

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Documento nº 1:

Memoria y anejos

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Documento nº 1:

Vol.2: Anejos

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

- 1) Objeto
- 2) Situación del sector
- 3) Justificación emplazamiento
- 4) Justificación urbanística
- 5) Materias primas
- 6) Proceso productivo
- 7) Elección de equipos
- 8) Dimensionamiento de diferentes zonas y áreas
- 9) Edificación
- 10) Suministro de agua fría y caliente
- 11) Saneamiento
- 12) Instalación frigorífica
- 13) Instalación eléctrica
- 14) Instalación contra incendios
- 15) Gestión de residuos
- 16) Análisis viabilidad económica

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Anejo 1: Objeto del proyecto

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Objeto

El objetivo es la realización de un proyecto técnico constructivo de un matadero porcino para una producción de 600 cerdos/día en el término municipal de Albentosa (Teruel).

El diseño de las instalaciones de transformación alimentaria se llevará a cabo a través de un dimensionamiento óptimo de las diferentes zonas y materiales que se vayan a usar.

Se busca que a través de un diseño óptimo se obtengan los siguientes objetivos: Uso eficiente tanto de agua y energía, máximo aprovechamiento de los subproductos, garantizar la calidad a lo largo del proceso productivo y el cumplimiento estricto tanto de las normas de bienestar animal como de prevención de riesgos laborales

Características generales proyecto

- Superficie de parcela :15000 m².
- Superficie planta edificio :3790 m².
- Longitud nave :147 metros
- Luz nave :25 metros
- Pendiente cubierta :16%
- Numero de pórticos :22 pórticos a dos aguas.



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Anejo 2: Situación del sector

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

1) Introducción	1
2) Contextualización producción porcina de España respecto al mundo	1
3) Contextualización producción porcina de Aragón respecto a España	2
Grafica 1:Progresion producción porcina por comunidades (cerdos /año). (MAPAMA, 2017)	2
Grafica 2:Porcentajes de la distribución porcina por comunidades 2016 (MAPAMA, 2017) ...	3
Grafica 3:Producción cárnica 2016 por comunidades (miles de toneladas) (MAPAMA, 2017)	3
4) Conclusión	4
5) Bibliografía	4

1) Introducción

La producción porcina se ha convertido en los últimos años en el principal motor del sector primario español, en el cual, el único subsector que en los últimos años ha obtenido una progresión de los rendimientos económicos ascendentes, lo cual ha llevado a una expansión exponencial de la producción en España.

Los rendimientos económicos que se están dando en las últimas décadas en el sector porcino viene de la mano de un aumento de la productividad llegando a cifras de 28-30 lechones destetados /cerda-año, también la mejora genética. La cual se ha ampliado en dos aspectos, mejores técnicas de inseminación artificial y mejores líneas genéticas de selección tanto de hembras como de verracos (Interporc, 2016).

2) Contextualización producción porcina de España respecto al mundo

Durante los últimos años España se ha afianzado como unos de los principales productores de carne de cerdo.

Como indica la interprofesional del sector porcino (Interporc), la relevancia que ha tomado España en este sector se debe a las exportaciones, ya que juega un papel predominante a nivel europeo y se está convirtiendo en un auténtico líder mundial en exportaciones, sobre todo en los mercados asiáticos.

Es tal el poder exportador porcino que de todas las exportaciones cárnicas de España el 71 % son de carne de cerdo o elaborados.

En cuanto a producción mundial de cerdos, España es el tercer país productor con 28 ,4 millones de cabezas y ocupando el primer puesto europeo por delante de Alemania. Estos datos se refieren al cierre de año de 2015.

Como principales productores por delante de España se encuentra por orden ascendente EE. UU. y China. (Interporc, 2016)

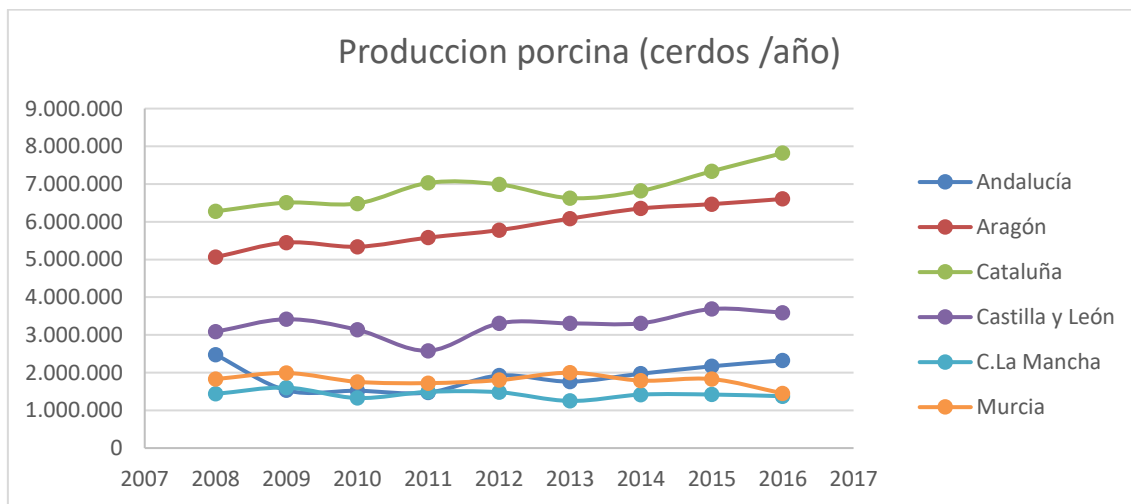
3) Contextualización producción porcina de Aragón respecto a España

Para llevar un estudio adecuado del sector porcino en las diferentes comunidades, se utilizan datos de Información estadística de Aragón; Agricultura, Industria y Construcción.

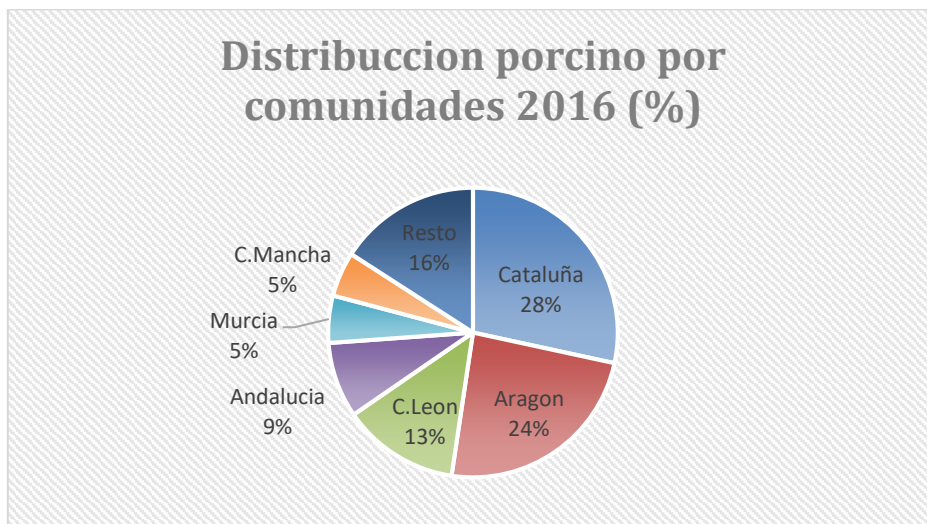
La producción cárnica porcina en España concentra el 90% de la misma en 6 comunidades Cataluña, Castilla y León, Aragón, Castilla-La Mancha, Andalucía y Murcia.

En España como se puede ver a continuación se produce una gran diferencia en las diferentes zonas entre producción porcina y cerdos sacrificados. Ya que muchos de ellos son desplazados a otras zonas una vez engordados para llevar a cabo el sacrificio y su posterior procesado.

Las dos principales zonas de producción en España son Cataluña y Aragón con cifras muy cercanas, seguida de Castilla y León como muestra el siguiente gráfico donde se puede observar la tendencia productiva de los últimos años.



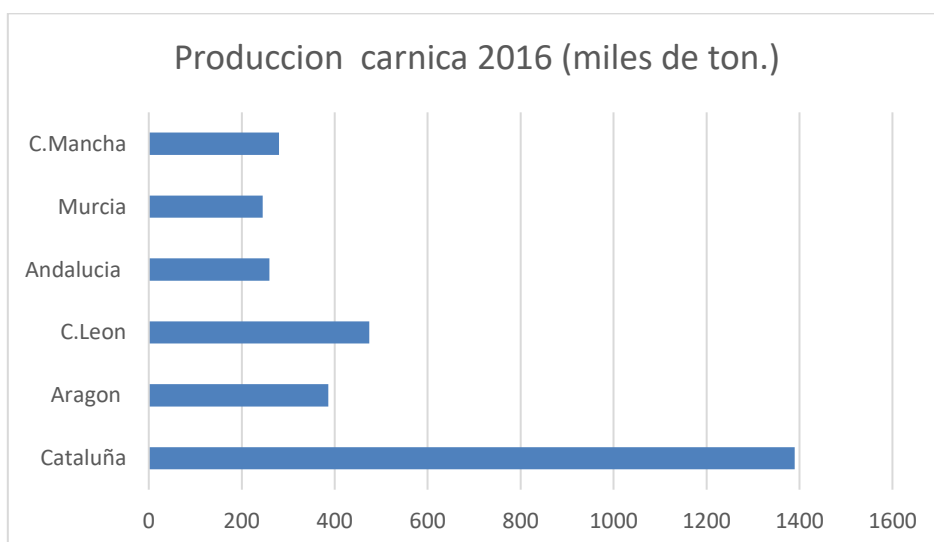
Grafica 1: Progresión producción porcina por comunidades (cerdos /año). (MAPAMA, 2017)



Grafica 2: Porcentajes de la distribución porcina por comunidades 2016 (MAPAMA, 2017)

El panorama cambia drásticamente en cuanto a toneladas de carne de cerdo procesadas. Debido a que se encuentran en Cataluña grandes grupos del sector cárnico, además de los cerdos producidos en Cataluña, son desplazado desde zonas próximas o aledañas para ser sacrificados allí.

Este hecho produce la gran brecha que se puede observar en el grafico que se muestra a continuación, en lo que se refiere a toneladas de carne sacrificadas en Cataluña respecto al resto de comunidades en el año 2016.



Grafica 3: Producción cárnica 2016 por comunidades (miles de toneladas) (MAPAMA, 2017)

4) Conclusión

La comunidad autónoma de Aragón durante los últimos años ha sufrido un crecimiento muy importante de la producción de cerdos, pero dicho incremento no es proporcional en número de animales sacrificados en la comunidad, ya que como hemos dicho se trasladan a Cataluña.

Desde todas las partes, tanto instituciones públicas como las empresas del sector se debe hacer un desarrollo de la industria alimentaria, produciendo valor añadido a las materias primas generadas en Aragón a través del sacrificio de los cerdos y la industria de transformación de productos cárnicos ligada a él.

Como se tratará en el anejo 3, emplazamiento, este aspecto es muy importante en la decisión fijar la localización del matadero de porcino objeto de dicho proyecto.

5) Bibliografía

Interporc. (2016). *Sector porcino español*.

MAPAMA. (2017). *El sector de la carne de cerdo en cifras principales indicadores economicos 2016*.



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Anejo 3: Justificación emplazamiento

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

1) Introducción	1
2) Ubicación geográfica	1
2.1 Parcela	1
2.2 Logística y comunicaciones	3
3) Servicios del polígono industrial	5
3.1 Suministro de agua potable	5
3.2 Suministro electricidad.....	5
3.3 Suministro de gas	5
3.4 Saneamiento aguas residuales.....	5
3.5 Recogida de residuos sólidos.	6
3.6 Telecomunicaciones.....	6
4) Datos demográficos y laborales	6
5) Clima de la zona	9
6) Disponibilidad de materias primas.....	9
7) Bibliografía	11

Índice de figuras:

Fig. 1:Plano parcelas ampliación polígono. (Albentosa, 2015)	2
Fig. 2:Ubicación recinto respecto parcelas colindante. (Google).....	3
Fig. 3: Ubicación proyecto respecto a los posibles principales lugares de comercio. (Google)	4
Fig. 4:Evolución de la población Albentosa. (Aragon).....	6
Fig. 5:Estructura demográfica de la población. (Aragon).....	7
Fig. 6:Afiliaciones Seguridad Social. (Aragon)	8
Fig. 7:Evolución parados. (Aragon).....	8
Fig. 8:Temperaturas Teruel. (AEMET)	9
Fig. 9:Distribución producción porcina Teruel. (Teruel, 2016).....	10

1) Introducción

En este anejo se recoge la información necesaria para la justificación de ubicación geográfica elegida para llevar a cabo el desarrollo productivo de la industria cárnica objeto del proyecto.

Para tomar la decisión de la ubicación de una industria alimentaria se lleva a cabo un estudio de diferentes variables, tales como la logística, la cercanía de materia prima, los servicios del polígono en el que se ubicara, el clima o la disponibilidad de empleados entre muchos otros factores.

La ubicación de la provincia de Teruel de un matadero de porcino no es casualidad en el proyecto, se enmarca dentro no dejar cerradas las puertas a que en un futuro las instalaciones del matadero puedan ampliarse y trabajar bajo la Denominación de Origen Protegida (D.O.P.) Jamón de Teruel.

También se elige esta área debido a la búsqueda desde las instituciones a fomentar la potenciación de la industria alimentaria, ya que esta facilita la fijación de población en zonas rurales, ayudando a conservar el futuro de las poblaciones de una zona tan castigada por la despoblación como es la denominada Serranía Celtibérica, de la que forma parte Teruel junto a Soria y Cuenca.

2) Ubicación geográfica

2.1 Parcela

La parcela se encuentra en el polígono alimentario de La Venta del Aire, perteneciente a la localidad de Albentosa, situada al sureste de la provincia de Teruel.

Albentosa se encuentra dentro de la comarca Gudar -Javalambre y está situada a 53 Km de la capital turolense.

La nave se ubicará en una parte de la parcela que se formará a través de una nueva ampliación del polígono, dicha parcela se formará tal como muestra la figura 1 por la intersección de la calle Este y la calle Central.

La planta de la nave más el recinto aledaño ocupara una superficie rectangular de 200 metros de largo y 80 metros de ancho. En las cercanías se encuentra tal como se muestra la figura 2, la empresa Bigmat Villanueva, dedicada al almacén de productos de la construcción y la empresa cárnica Jamones Albentosa. Un poco más alejadas se encuentran también las empresas Paletas Marpa, dedicada al curado de productos cárnicos y Cárnicas Corella.

La ampliación del polígono se enmarca en el Plan General Urbanístico y Ordenación (P.G.U.O.) de Albentosa, por lo que el proyecto debe cumplir todas las indicaciones urbanísticas que se indiquen en él. Se analizará dicho cumplimiento en el anejo 4: Justificación urbanística.



Fig. 1:Plano parcelas ampliación polígono. (Albentosa, 2015)

En el SIGPAC dicha ubicación aparece como recinto nº 7 de la parcela 352 del polígono 2 tal como se muestra en la figura 2.



Fig. 2:Ubicación recinto respecto parcelas colindante. (Google)

2.2 Logística y comunicaciones

El punto es muy estratégico a la hora de distribuir los productos expedidos tanto a la zona del mediterráneo tanto Barcelona como Valencia, como hacia el interior. Tal como muestra la figura 3.

La distribución hacia Zaragoza sería a través de la A-23, con una distancia de 231 Km y un tiempo de llegada de 2 horas.

La A-23, también conectara con valencia que se encuentra a 98 Km y una hora de viaje.

Desde este punto también, sería un punto económicamente viable para realizar pedidos hasta Barcelona y alrededores, encontrándose la ciudad a 380 Km y 3 horas y 40 minutos.

Por lo cual en lo que se refiere a comunicaciones, hace de la ubicación del proyecto, un lugar bastante interesante de cara a la posterior salida de los productos cárnicos y la búsqueda de cercanía de mercados.



Fig. 3: Ubicación proyecto respecto a los posibles principales lugares de comercio.

(Google)

3) Servicios del polígono industrial

3.1 Suministro de agua potable

El agua potable que se suministra a todo el polígono proviene de la red municipal de Albentosa, la cual tiene su abastecimiento en la Fuente Escaleruela y la Fuente Salzadilla.

Además, el polígono cuenta con un almacenamiento de 500 m³, para hacer frente a altos consumos puntuales.

El agua recibe un tratamiento con cloro para asegurar su potabilización.

La red de distribución de agua potable se distribuye enterrada bajo las vías del polígono, llegando a todas las parcelas, contando en la derivación a cada una de ellas con un contador y una llave de paso en la entrada a la parcela. En la parcela objeto del proyecto, por parte de la empresa gestora de las aguas asegura una presión de suministro de 4 kg/cm².

3.2 Suministro electricidad

El polígono cuenta con red eléctrica de alta y baja tensión, dicha red se distribuye bajo las vías del polígono a las diferentes parcelas. La empresa que se ubique en cada una deberá contar con su propio transformador.

3.3 Suministro de gas

El polígono no cuenta con una red de suministro de gas, por lo cual si alguna empresa necesita este suministro deberá hacer el diseño para realizar acumulaciones en los depósitos adecuados.

3.4 Saneamiento aguas residuales

Las aguas residuales se recogen a través de arquetas principales, discurriendo la red de saneamiento del polígono soterrada por debajo de las vías del mismo. Esta red conduce las aguas residuales a la estación depuradora.

Para evitar que se den problemas en la red de saneamiento y/o en la depuradora se deben cumplir las medidas que se citan en el P.G.O.U. y que se indica en el anejo 4: Justificación urbanística.

3.5 Recogida de residuos sólidos.

El polígono cuenta con servicio de recogida sólidos, el mismo que en la localidad, transportando estos al vertedero municipal. En el caso de residuos específicos, tales como aceites o residuos, la empresa de cada industria deberá ponerse en contacto con el gestor pertinente.

3.6 Telecomunicaciones.

Dispone de red telefónica 3G y banda ancha ADSL, dando servicio las operadoras MOVISTAR, AMENA, ORANGE Y YOIGO.

4) Datos demográficos y laborales

El municipio de Albentosa, en la actualidad cuenta con 267 habitantes. Desde principios del siglo pasado cuando contaba con más de 1000 habitantes ha perdido población constantemente hasta llegar a los valores actuales.

Aunque en los años 2001-2007 hubo un pequeño repunte. En la actualidad se ha producido una estabilización. Todos estos datos pueden ser observados en la figura 4.

Evolución de la población

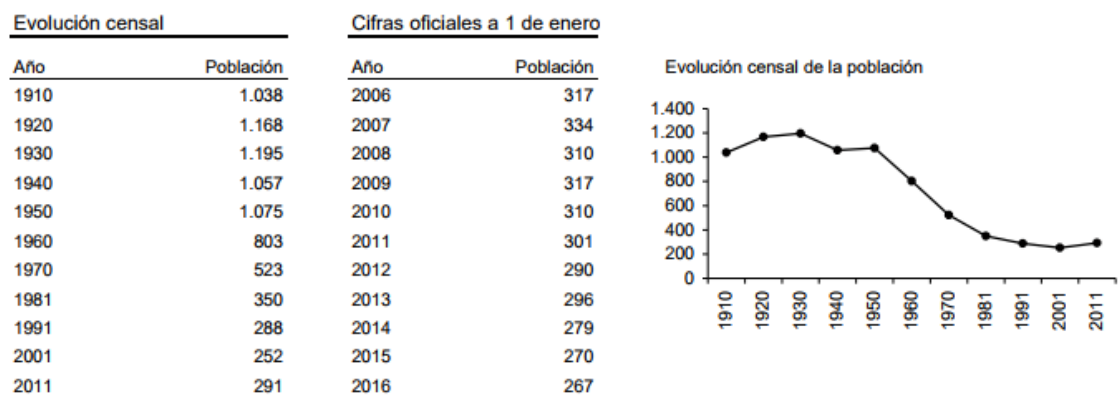


Fig. 4: Evolución de la población Albentosa. (Aragón)

La media de la población es un poco superior a la media de la comunidad tal como muestra la figura 5. La realización del proyecto y la demanda de 35 trabajadores aproximadamente, lo cuales, no se podrán cubrir con los parados del pueblo, puede

hacer que se instalen en el pueblo familias en busca de empleo, reduciendo la edad media y aumentando la natalidad.

También la cercanía de otras poblaciones más habitadas asegurara la selección de personal cualificado para desempeñar las funciones dentro de la empresa cárnica.

Estructura de población a 1 de enero de 2016.

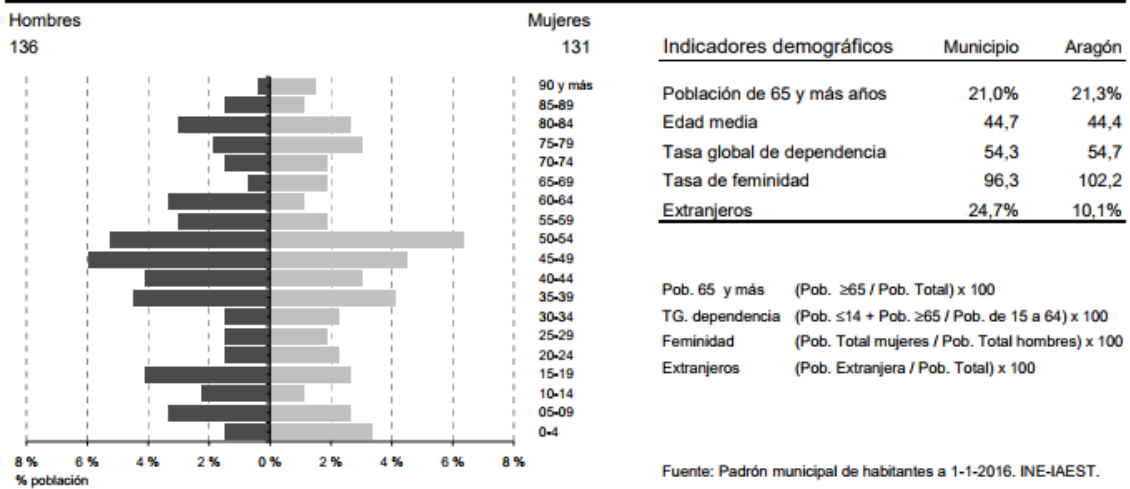


Fig. 5: Estructura demográfica de la población. (Aragón)

Los principales motores de la zona como se muestra en la figura 6 son la agricultura y ganadería y la industria alimentaria especialmente la industria transformadora de cerdo y secaderos de jamones.

En la agricultura predominan los trabajadores por cuenta ajena, mientras que en industria y servicios lo son los contratados.

Afiliaciones a la Seguridad Social

Unidad: media anual

Afiliaciones por sector de actividad. Todos los regímenes

	2013		2014		2015		2016	
	Afiliaciones	%	Afiliaciones	%	Afiliaciones	%	Afiliaciones	%
Total	181	100,0	180	100,0	191	100,0	198	100,0
Agricultura	17	9,4	17	9,4	19	9,9	21	10,6
Industria	79	43,6	76	42,2	82	42,9	86	43,4
Construcción	16	8,8	17	9,4	19	9,9	18	9,1
Servicios	69	38,1	70	38,9	71	37,2	73	36,9
Sin clasificar	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

En el año 2012 los regímenes especiales de Empleados del hogar y Trabajadores Agrarios por cuenta ajena, se han integrado dentro del régimen general como sistemas especiales).

Trabajadores por cuenta propia (R.E.T.A.) según sector de actividad

	2013		2014		2015		2016	
	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%
Total	40	100,0	40	100,0	41	100,0	40	100,0
Agricultura	12	30,0	12	30,0	14	34,1	15	37,5
Industria	5	12,5	5	12,5	5	12,2	5	12,5
Construcción	6	15,0	5	12,5	7	17,1	7	17,5
Servicios	17	42,5	18	45,0	15	36,6	13	32,5

Fuente: Tesorería General de la Seguridad Social. Explotación: Instituto Aragonés de Estadística (IAEST).

Fig. 6: Afiliaciones Seguridad Social. (Aragón)

Como muestra la figura 7, con la llegada de la recuperación económica el número de parados ha descendido, pero hay posibilidad de contratar personas en la localidad y alrededores. También existe la posibilidad de que se interesen por las ofertas de trabajo gente de lugares más lejanos, de esta manera se aumentara la población de la localidad y se fijaría población en el medio rural.

Evolución de la media anual de demandantes parados

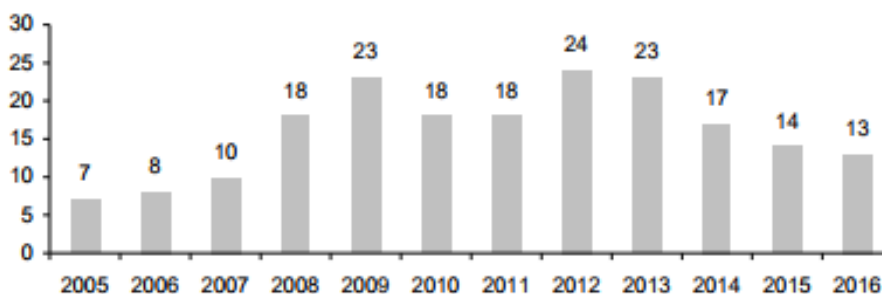


Fig. 7: Evolución parados. (Aragón)

5) Clima de la zona

En una industria alimentaria en la cual se trabaja con cámaras frigoríficas, el lugar que se ubica la nave industrial puede producir muchos sobre coste de energía debido a una alta temperatura ambiental que provocara una mayor perdida a través de los materiales de aislamiento de las cámaras.

La zona de Teruel, tal como se puede ver en el gráfico, es una ciudad con unas temperaturas menores (2°C menos) a ciudades de su entorno como podrían ser Zaragoza. Esa acumulación de gradiente de temperatura puede ser influyente a la hora de elegir una ubicación para realizar una industria alimentaria.

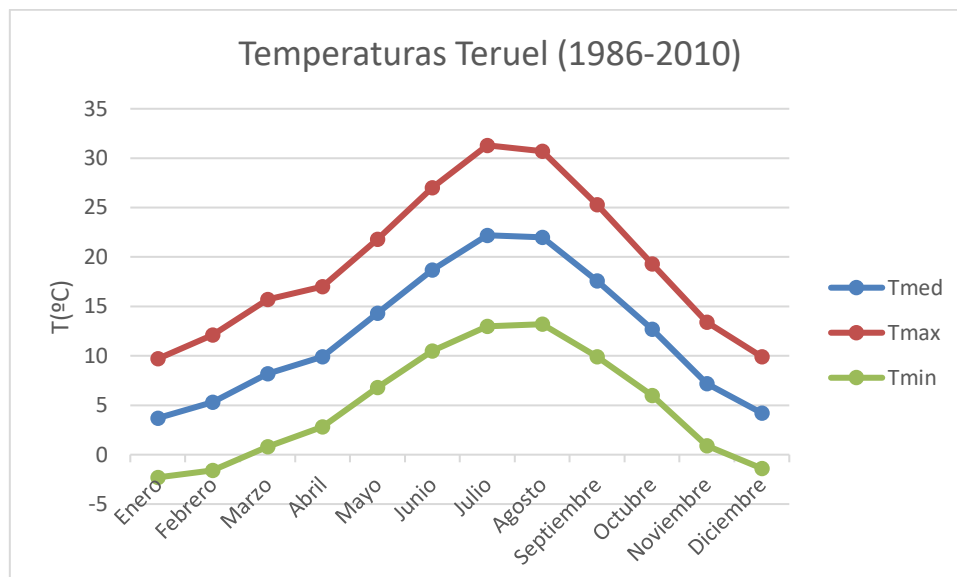


Fig. 8: Temperaturas Teruel. (AEMET)

6) Disponibilidad de materias primas

Es uno de los factores más importantes a la hora de elegir una ubicación para la realización del proyecto. Si los cerdos deben realizar largos viajes desde las explotaciones de origen hasta el punto de sacrificio, los animales sufren estrés y fatiga. Estos síntomas van en detrimento de la calidad del producto (Carnes más exudativas, pérdida de kilos en el viaje o incluso la muerte).

El proyecto al estar enfocado a dejar abierta la puerta a la posible entrada a la D.O.P. Jamón de Teruel, hace que se deban tener en cuenta ciertos aspectos.

La denominación de origen solo deja etiquetar bajo su diferenciación aquellos productos que hayan sido criados y sacrificados dentro de la provincia de Teruel.

Este aspecto junto al de ser un buen punto logístico para la expedición de productos ha hecho que esta ubicación sea la más idónea.

Las mayores zonas de producción porcina de Teruel como muestra la figura 9 son la zona del Jiloca y la zona del Matarraña.

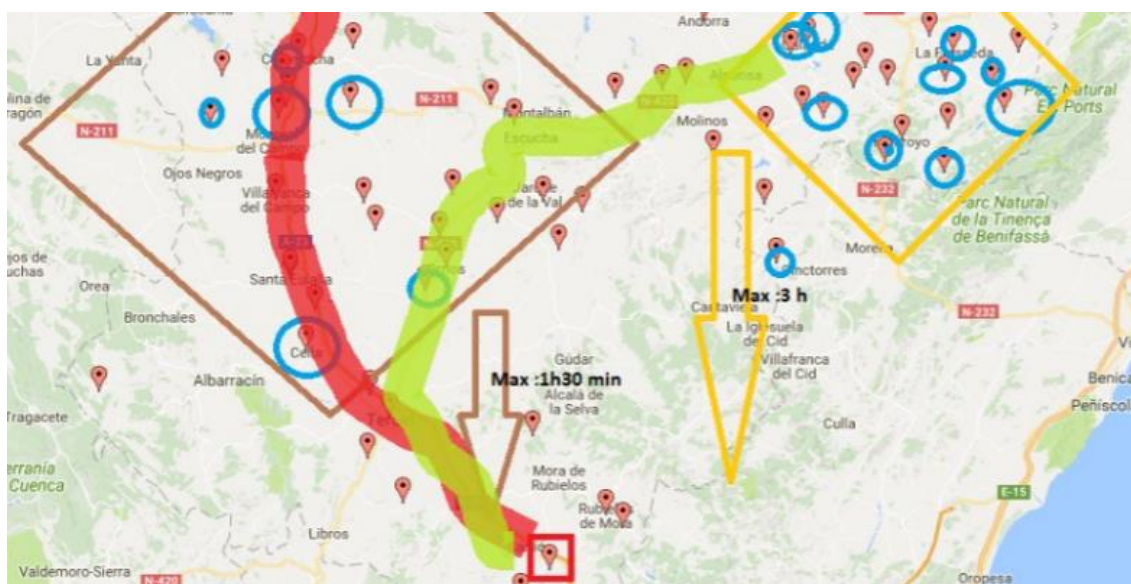


Fig. 9: Distribución producción porcina Teruel. (Teruel, 2016)

Los datos han sido obtenidos de los listados de los productores que trabajan bajo la denominación de origen. Los puntos marcan las diferentes explotaciones ganaderas, mientras que los círculos azules marcan los diferentes grados de producción.

Siendo el tiempo máximo de transporte de 1:30 horas para la zona del Jiloca y 3 horas para la zona del Matarraña.

Con la cantidad de granjas y a través de una labor de negociación y llegada de acuerdos comerciales con los diferentes ganaderos se asegurará el abastecimiento de

materias primas de calidad y cercanía al matadero, lo cual les dará un valor añadido a los productos obtenidos.

Además, la apertura de una nueva industria cárnica podrá generar sinergias positivas sobre el sector porcino conllevando a la apertura de nuevas granjas, por lo tanto, nuevos proveedores.

7) Bibliografía

- (MAPAMA), M. d. (s.f.). SIGPAC .
- AEMET. (s.f.). Datos meteorológicos .
- Albentosa, A. d. (2015). *Plan General Ordenación Urbanística(PGOU)*.
- Aragon, G. d. (s.f.). Instituto aragonés de estadística.
- Google. (s.f.). Google Maps.
- Teruel, C. R. (2016). *Distribución y producción explotaciones porcinas*.



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Anejo 4: Justificación urbanística

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

1) Introducción	1
2) Exigencias que cumplir	1
2.1 Planos	1
2.2 Tipos de construcciones	1
a) Nave principal.....	2
b) Aparcamientos	2
c) Construcciones accesorias.....	2
2.3 Altura de los edificios.	2
2.4 Retranqueo.....	3
2.5 Cerramientos de la parcela	3
2.6 Higiene	4
a) Residuos gaseosos.....	4
b) Aguas Residuales	4
c) Ruidos.....	7
3) Tabla resumen.....	7
4) Bibliografía	7

1) Introducción

Las instalaciones que se diseñan en este proyecto deben de cumplir unas características estipuladas por las diversas normativas que afectan a la ordenación y el urbanismo en la parcela en la que se ubicara el proyecto. Las normas de vigencia que se deben seguir son:

- Ley 1/2014 de 8 de Julio, del Gobierno de Aragón, Ley de Urbanismo de Aragón.
- Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Albentosa (Teruel).
- Plan parcial de ampliación del polígono Industrial Sector 4 Venta del Aire del año 2015.

2) Exigencias que cumplir

2.1 Planos

Para la solicitud de la licencia de edificación se deberá de contar con tres planos (Véase en el documento de planos):

- Situación, que se realizara con una escala comprendida ente 1:5000 y 1:20000, la situación geográficamente en la provincia.
- Emplazamiento de la edificación de la parcela en el contexto del polígono industrial.
- Replanteo general de obra, donde se reflejará con precisión la posición de la edificación con referencias acotadas a sus linderos, este se presentará a una escala entre 1:250 y 1:100.

2.2 Tipos de construcciones

Dentro de las parcelas se podrán realizar diversos tipos de construcciones, que deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) Nave principal

Tienen la limitación de la superficie que pueden ocupar, marcada esta por el coeficiente de edificabilidad máximo de la parcela que es de 0,7 m² por m² de parcela.

b) Aparcamientos

En las parcelas de una superficie superior a 3000 m² será obligatorio destinar para aparcamientos una superficie de como mínimo el 10 % de la superficie construida de naves de fabricación o almacenamiento, y siempre una superficie para el uso normal de las instalaciones.

Para las parcelas de uso industrial es obligatoria la construcción de 3 plazas de aparcamiento por cada 400 m² de superficie construida.

Estos aparcamientos podrán realizarse al aire libre o bajo cubierto, pudiendo aprovecharse los retranqueos.

c) Construcciones accesorias

Incluyen cualquier construcción no citada en los apartados anteriores, y que sea necesaria para el correcto funcionamiento de la industria, tales como depósitos de reserva de agua para abastecimiento para animales, fosa de deyecciones, almacén de subproductos, etc.

Debiendo justificar la necesidad de esta construcción en los anejos del proyecto adecuados.

2.3 Altura de los edificios.

Los edificios se construirán entre un rango de alturas, como mínimo se realizarán de 4 metros y podrán tener una altura máxima de 12 metros, a los que habrá que añadir la altura que se alcance el tejado debido a la pendiente de construcción de la cubierta, que podrá ser de hasta el 40 % de pendiente.

Quedan excluidas de esta limitación de altura las construcciones accesorias, pudiendo tener la altura necesaria para el correcto funcionamiento.

En el caso de realizar varias plantas, siempre se deberá de mantener una altura mínima libre por planta de 2,5 m.

En casos excepcionales se podrá elevar una altura mayor siempre que se justifique apropiadamente porque la funcionalidad de la industria lo requiera.

2.4 Retranqueo

Para el caso de parcelas, como la del caso, de más de 10000 m² de parcela, el retranqueo a linderos en todos los frentes será la mitad de la altura de la fachada o 4 metros como mínimo.

Los retranqueos se podrán emplear para zonas de aparcamiento o como zonas verdes.

2.5 Cerramientos de la parcela

Las paredes de los edificios que cubren el frente de fachada deben recibir un revoco apropiado o ser de fabrica cara vista.

El perímetro de la parcela se cubrirá con cerca de tela metálica o reja sobre basamento macizo de fabrica comprendido entre 0,20 y 0,50 m. de altura. Haciendo una altura total desde el rasante del terreno de 2 m.

La construcción del cerramiento común a dos parcelas correrá por cuenta de la industria que primero se establezca, debiendo abonarle la segunda el gasto proporcional de la obra.

En los accesos a la parcela se colocarán puertas con una altura de 2 metros manteniendo la línea del vallado perimetral. En el caso de las parcelas de más de 10000 m² se podrán realizar dos accesos, en las parcelas de menor tamaño solo se permite contar con un acceso a esta.

2.6 Higiene

Conforme al Real Decreto 815/2013, el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 1/2016 de prevención y control integrados de la contaminación, el matadero objeto del proyecto al tener una producción prevista a más de 50 ton /día de carne deberá trabajar bajo una autorización ambiental integrada, la cual tiene la finalidad de realizar un control y supervisión del vertido de residuos.

Se deben de cumplir criterios higiénicos, que se citan divididos en tres grupos: gases, aguas residuales y ruidos.

a) Residuos gaseosos

La cantidad máxima de polvo contenida en los gases emanados por las industrias no puede exceder de 1,5 gramos por metro cubico y el peso total no podrá exceder de 50 kg/hora.

b) Aguas Residuales

Las aguas que se vierten a la red general de saneamiento deben cumplir unos requisitos y por ello se indican unas prohibiciones y unos niveles máximos de vertido.

- Vertidos prohibidos

Queda prohibido verter cualquier sustancia que pueda causar efectos perniciosos en el alcantarillado y en el resto de las instalaciones anejas, perjudicar el normal funcionamiento de las instalaciones de las instalaciones de depuración, dificultar las operaciones de mantenimiento e inspección del alcantarillado por creación de atmosferas peligrosas o nocivas para el personal encargado, o que puedan originar molestias públicas.

A continuación, se especifican algunas sustancias que se prohíbe su vertido:

- a) Materias solidas o viscosas en cantidades o tamaños que, por si mismas o interaccionando con otras produzcan obstrucciones o sedimentos.
- b) Disolventes o líquidos orgánicos inmiscibles con el agua, combustibles o inflamables como gasolina, petróleo, tolueno, tricloroetileno, etc.

- c) Sustancias solidas potencialmente peligrosas, carburo, cloratos, hidruros, etc.
- d) Gases o vapores combustibles, inflamables o tóxicos o procedentes de motores de combustión interna.
- e) Materiales colorantes. Se podría admitir su evacuación por la red de alcantarillado si se comprueba su desaparición en el tratamiento municipal, o el producto justifica debidamente su biodegradabilidad.
- f) Radionucleidos de naturaleza, cantidad o concentración que infrinjan las reglamentarias establecidas al respecto por los organismos competentes.
- g) Residuos industriales o comerciales que, por sus concentraciones o características toxicas o peligrosas, requieran un tratamiento específico y/o control periódico de sus posibles efectos.
- h) Se prohíbe la utilización de trituradores con vertido a la red de alcantarillado: solo en casos excepcionales y justificados se autorizará el uso de trituradores industriales.
- i) Se prohíbe verter pinturas y barnices en cantidades que puedan ser de origen de peligro u obstrucción.
- j) Otras materias no admitidas en la normativa vigente, o que causen efectos nocivos conforme a la evolución de impacto.
- k) Se prohíbe verter toda sustancia o elemento que impida el normal funcionamiento de los sistemas de depuración biológica, que puedan afectar a la riqueza ictícola.

- Vertidos permitidos

A continuación, se indican los niveles máximos que se pueden verter a los colectores municipales, para otros contaminantes que no estén incluidos se fijaran los limites según el organismo competente, el cual en este caso el Gobierno de Aragón, a través del DECRETO 38/2004, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de los vertidos de aguas residuales a las redes municipales de alcantarillado:

<i>Parámetros</i>	<i>Concentración media diaria máxima</i>	<i>Concentración instantánea máxima</i>
pH	5,50-9,50	5,50-9,50
Sólidos en suspensión (mg/l)	500,00	1.000,00
Materiales sedimentables (ml/l)	15,00	20,00
Sólidos gruesos	Ausentes	Ausentes
DBO5 (mg/l)	500,00	1.000,00
DQO (mg/l)	1.000,00	1.500,00
Temperatura °C	40,00	50,00
Conductividad eléctrica a 25°C (mS/cm)	2,00	4,00
Color	Inapreciable a una dilución de 1/40	Inapreciable a una dilución de 1/40
Aluminio (mg/l)	10,00	20,00
Arsénico (mg/l)	1,00	1,00
Bario (mg/l)	20,00	20,00
Boro (mg/l)	3,00	3,00
Cadmio (mg/l)	0,2	0,40
Cromo III (mg/l)	5,00	5,00
Cromo VI (mg/l)	1,00	1,00
Hierro (mg/l)	10,00	10,00
Manganeso (mg/l)	5,00	10,00
Níquel (mg/l)	2,00	5,00
Mercurio (mg/l)	0,05	0,10
Plomo (mg/l)	1,00	1,00
Selenio (mg/l)	1,00	1,00
Estaño (mg/l)	2,00	5,00
Cobre (mg/l)	2,00	3,00
Zinc (mg/l)	5,00	10,00
Cianuros (mg/l)	2,00	2,00
Cloruros (mg/l)	2.000,00	2.000,00
Sulfuros (mg/l)	2,00	5,00
Sulfitos (mg/l)	2,00	2,00
Sulfatos (mg/l)	1.000,00	1.000,00
Fluoruros (mg/l)	12,00	15,00
Fósforo total (mg/l)	15,00	30,00
Nitrógeno amoniacal (mg/l)	35,00	85,00
Nitrógeno nítrico (mg/l)	20,00	65,00
Aceites y grasas (mg/l)	100,00	150,00
Fenoles totales (mg/l)	5,00	5,00
Aldehídos (mg/l)	2,00	2,00

Fig. 1:Parámetros límite vertidos de aguas. Aragón, Decreto 38/2004).

- Obligación de depuración

Sera obligatoria la depuración del vertido antes de llegar a la red general en los casos que no reúnan los requeridos exigidos. Debiendo reducir a los niveles indicados los distintos compuestos que incumplieran lo marcado.

Las empresas deberán contar con una arqueta situada en su acometida individual antes de su conexión al alcantarillado en terreno de dominio público o con permanente accesibilidad a ella para la toma de muestras de vertido.

c) Ruidos

No se permiten niveles de ruido que sobrepasen los 55 decibelios medidos en el eje de las calles contiguas a la parcela.

3) Tabla resumen

	Valor exigido	Valor proyecto	Cumple
Altura	< 12 metros de pilar	5,5 m	SI
Aparcamientos	10	39	SI
Pendiente de cubierta	< 40%	16%	SI
Retranqueo frontal	4 m	24,5 m.	SI
Retranqueo posterior	4 m	29 m.	SI
R. Lateral derecho	4 m	17,39 m.	SI
R. Lateral izquierdo	4 m	31,77 m.	SI
Coef. de edificabilidad	<0,7 m ² /m ²	0,26 m ² /m ²	SI

4) Bibliografía

Albentosa. (2001). *Plan General de Ordenación Urbana de Albentosa*.

Albentosa. (2015). *Plan parcial de ampliación del polígono Industrial Sector 4 Venta del Aire*.

Aragon, G. d. (2004). *DECRETO 38/2004, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento*.

Aragon, G. d. (2014). *Ley 1/2014 de 8 de Julio, del Gobierno de Aragón, Ley de Urbanismo de Aragón*.

MAPAMA. (2013). *Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación*.

MAPAMA. (2016). *MEJORES TECNICAS DISPONIBLES*.

MAPAMA. (2017). *Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación*.

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Anejo 5: Materias primas y factores que influyen en su calidad

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

1) Introducción	1
2) Razas de cerdos a sacrificar.....	2
3) Factores que influyen en la calidad organoléptica y microbiológica	2
3.1 Factores antemorten.....	3
3.2 Factores postmorten.....	4
Instauración del rigor mortis.....	5
Maduración	6
4) Bibliografía	6

1) Introducción

La sociedad actual demanda unos productos alimentarios con una gran calidad organoléptica y sobre todo con una excelente calidad microbiológica. Dichas calidades se pueden conseguir realizando un correcto diseño y uso de las instalaciones y teniendo en cuenta una serie de factores, los cuales se van a ir detallando durante el siguiente anejo.

Para obtener productos alimentarios con calidad organolépticas demandada por los consumidores debe tenerse en cuenta tanto la materia prima (los animales), como el tratamiento del cerdo antemorten y el posterior tratamiento de la canal hasta su comercialización.

La materia prima, es decir los cerdos, la elección de la línea genética que se sacrificio nos aportara diferentes valores a la carne obtenida tras su transformación, esto produce un valor añadido en ciertos tipos de razas que las puede hacer muy interesante.

Otro factor es el bienestar animal previo al sacrificio, se debe tratar a los animales por parte de los empleados competentes de la forma más adecuada para evitar al máximo cualquier tipo de sufrimiento o estrés.

El método con el que se lleve a cabo la refrigeración y la higiene durante el faenado nos va a condicionar la vida útil y la calidad organoléptica de los productos cárnicos obtenidos.

2) Razas de cerdos a sacrificar

La raza elegida será la siguiente:

- Línea materna: Cruce Landrace X Large White
- Línea paterna: Duroc

La elección de las razas porcinas que se comprarán en las explotaciones ganaderas para el sacrificio tiene los siguientes motivos:

- Como se indica en anejos anteriores la ubicación del matadero no es aleatoria, entre una de las razones es la de un proyecto con expectativas a producir dentro de la Denominación de Origen Jamón de Teruel. Esta denominación solamente trabaja con esta línea genética en los animales.
- Los proveedores de cerdos tienen una línea genética muy seleccionada en sus explotaciones, por lo cual se obtendrá animales de gran calidad.
- Esta línea genética nos va a aportar una cualidad muy buscada los productos cárnicos, la grasa infiltrada, dándole mayor jugosidad a la carne de las canales, otorgándole mayor valor añadido. (Teruel)

3) Factores que influyen en la calidad organoléptica y microbiológica

Para que el tratamiento y conservación de la carne por el frío se lleve a cabo de la manera más correcta posible, es necesario tener en cuenta una serie de factores (intrínsecos y extrínsecos), que influyen en gran medida no solo sobre la calidad final de la carne sino también sobre el desarrollo tecnológico del proceso, por lo que deben tener muy en cuenta a la hora del diseño de las instalaciones del matadero.

El conocimiento de dichos factores proporciona una valiosa información acerca de las condiciones más adecuadas en las que ha de desarrollarse las diversas etapas que tienen lugar para la transformación del animal vivo en alimento.

3.1 Factores antemorten

El bienestar animal es el mayor condicionante antemorten. Aunque durante el siglo XX no se le daba casi importancia a este factor, durante las últimas décadas ha habido una concienciación tanto con el sufrimiento animal como con las ventajas que da un manejo adecuado de los animales.

Las directrices para la protección de los animales durante la matanza o sacrificio vienen dadas por el Reglamento Europeo 1099/2009 y el Real Decreto 1054/2014.

Según estipula el marco legal europeo, durante la matanza o las operaciones conexas a ella no se causará a los animales ningún dolor, angustia o sufrimiento evitable.

El tratamiento previo que reciba el animal antes del sacrificio debe ser los más mínimamente estresantes. Si no se realiza adecuadamente obtendremos carne PSE y DFD.

Las carnes PSE, son de animales con predisposición al síndrome del stress porcino. Tendrán una respuesta exagerada al stress e hiperactividad muscular que provocará una disminución de pH rapidísima que junto a la alta temperatura de la carne de la canal recién sacrificada dará lugar a una desnaturalización proteica.

Como consecuencias tendrá que la carne tendrá un aspecto iluminado, y una desecación rápida debido a su baja capacidad de retención de agua (CRA).

Las carnes DFD, se dan en animales normales que han sido sometidos a un stress prolongado. Esto provocará un aumento del consumo de glucógeno, por lo cual en el momento del sacrificio hay un bajo nivel de glucógeno, debido a esto habrá una escasa formación de ácido láctico que producirá un pH alto. (Venturini, 2016).

Como consecuencias tendrá que la carne tendrá un aspecto seco, una desecación seca (no se pueden utilizar para hacer jamones y similares), una alta CRA y debido al pH alto aumenta la posibilidad de crecimiento microbiano por lo cual tendrá menor vida útil.

Las instalaciones presacrificio y el manejo de los animales estarán diseñadas para que el stress sea el mínimo y obtener unos productos con la mayor calidad posible.

Para ello se toma las siguientes decisiones:

- Los animales serán conducidos por los pasillos de las cuadras hacia el anestesiado por empujadores automáticos evitando el contacto al máximo con las personas y el uso de pilas eléctricas.
- El anestesiado se realizará a través de CO₂, en la cesta se introducirán los cerdos en grupos de 4-5 de esta manera se disminuye la sensación de stress.
- Los cerdos serán descargados del camión lo antes posible después del viaje, en vez de hacer un descargue en lotes se realizará en continuo a través de una rampa con la inclinación adecuada y que se irá regulando a los diferentes pisos del camión.
- Los cerdos, una vez repartidos en los diferentes corrales, si la temperatura ha sido alta durante el viaje y llegan con signos de cansancio, se activarán los rociadores que servirán para refrescar los animales.
- Los animales deberán disponer de agua limpia y fresca, de una ventilación adecuada y una iluminación mínima de 40 lux durante 8 horas al día. (UE, 2009).

En este anejo se especifican algunas de las diferentes consecuencias de un manejo inadecuado, en el posterior anejo en el cual se explica el proceso productivo se detallan las diferentes opciones adoptadas para evitar al máximo cualquier sufrimiento animal.

3.2 Factores postmortem

Resulta de gran importancia tener en cuenta el desarrollo de los procesos bioquímicos post-mortem, entre los cuales sobresale la instauración del rigor mortis, los cuales son fundamentales para entender las consecuencias que los distintos tratamientos frigoríficos pueden tener sobre la calidad de la carne.

Instauración del rigor mortis

Tras el sacrificio, la canal experimenta una serie de transformaciones bioquímicas que hacen posible la conversión del musculo en carne. Con la muerte del animal se interrumpe la circulación sanguínea y, en consecuencia, la síntesis de ATP a través de la fosforilación oxidativa, si a través de la glucólisis anaerobia. Proceso que va acompañado de acumulación de ácido láctico, lo que provoca un descenso de pH en el musculo.

A medida que disminuyen los niveles de ATP, se van formando enlaces entre la actina y la miosina, provocando el acortamiento del sarcómero, instaurándose paulatinamente el rigor mortis.

Normalmente el rigor mortis aparece en los porcinos al cabo de 4-8 horas. La variación de la temperatura a la que se desarrollan los procesos post-mortem influyen en el acortamiento de la fibra muscular. Una mala combinación entre ésta y el estado bioquímico del musculo, tiene como consecuencia una pérdida sensible en la calidad de la carne.

Si las canales se encuentran en un ambiente a altas temperaturas ($T > 23\text{ }^{\circ}\text{C}$) se produce un rápido descenso del pH, lo que conlleva a un acortamiento, que nos dará grandes pérdidas de exudado, y una carne dura y poco jugosa. En cambio si se hace un enfriamiento muy agresivo, que lleva a la canal del animal a una temperatura inferior a 10°C antes de la instauración del rigor mortis, se producirá una contracción muscular por frío. Dando el mismo problema antes nombrado.

La solución pasara por una cámara de oreo con una temperatura y humedad relativa adecuada. La cámara de oreo tendrá una temperatura en el interior de la cámara de 6°C y una humedad relativa del 90 % para evitar pérdidas de agua y evitar desecación superficial. (Venturini, 2016)

Manteniendo la canal a una temperatura en su superficie de $12\text{-}15^{\circ}\text{C}$, se tarda más tiempo en alcanzar el pH final y el acortamiento es mínimo, obteniéndose carnes menos duras y con mayor capacidad de retención de agua.

Maduración

Tras la instauración del rigor mortis, el musculo experimentara gradualmente una serie de cambios, tales como un aumento de pH moderado, incremento de la CRA o un cierto ablandamiento.

Ese ablandamiento viene dado por la degradación de las proteínas por parte de endoproteasas musculares, como las calpainas y las catepsinas.

Los tiempos de maduración varían dependiendo de la especie. En los cerdos suele ser entre 2 y 4 días. (Vanaclocha, 2004).

Una vez alcanzado el rigor mortis las canales se trasladarán a la cámara de estabilización o conservación. ésta se encuentra a una temperatura de 1 °C.

Según estipula el marco legal a través del Real Decreto 1376/2003, por el cual se establecen las condiciones sanitarias de producción, almacenamiento y comercialización de las carnes frescas y derivados en los establecimientos de comercio al por menor, se debe garantizar que pasadas 24 horas tras el sacrificio las canales en el punto más central deben estar a una temperatura menor de 7°C y los despojos menor de 3 °C.

4) Bibliografía

- J.Ordoñez. (1998). *Tecnología de los alimentos. Vol II: Alimentos de origen animal*. Madrid.
- Teruel, C. r. (s.f.). *Condiciones materias primas*.
- UE. (2009). *Reglamento (CE) nº 1099/2009 del consejo, de 24 de septiembre de 2009, relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza*.
- Vanaclocha, V. &. (2004). *Tecnología de los mataderos*. Madrid: Mundiprensa.
- Venturini, M. E. (2016). *Apuntes Tecnología de las industrias agroalimentarias*. Huesca.



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Anejo 6: Proceso productivo

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

1) Introducción	1
2) Recepción de los animales	1
3) Conducción hacia anestesiado	3
4) Anestesiado	3
5) Degüelle.....	4
6) Limpieza preescaldado	5
7) Escaldado.....	6
8) Depilado	6
9) Preparación prefaenado.....	7
10) Faenado	7
10.1 Obturación del recto	8
10.2 Extracción de las vísceras blancas	8
10.3 Extracción de vísceras rojas	9
10.4 Extracción mantecas	9
10.5 Corte del espinado	9
10.6 Corte de la cabeza	10
10.7 Acabado de la canal.....	10
11) Finalización del proceso	11
12) Procesado despojos y subproductos.....	11
13) Refrigeración en cámara de oreo y en cámara de conservación	16
14) Expedición de los productos cárnicos	16
15) Diagramas de flujo	17
16) Bibliografía	21

1) Introducción

En este anejo se va a proceder a la explicación de todo el proceso productivo que ocurrirá dentro del matadero desde la llegada de los cerdos vivos hasta la expedición tanta de productos cárnicos como de subproductos y el tratamiento de residuos.

2) Recepción de los animales

Los animales serán transportados a través de los vehículos adecuados, homologados para el transporte de animales vivos desde las explotaciones ganaderas hasta el centro de sacrificio.

El transporte debe realizarse de forma correcta dentro del marco legal del Real Decreto 542/2016 que estipula la protección animal durante el transporte.

Para llevar adecuadamente el transporte de los cerdos se deberán tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Evitar el transporte durante las horas más calurosas del día para que los cerdos no se fatiguen y sufran estrés térmico y/o deshidratación que puedan provocar como consecuencia final la muerte del mismo por un golpe de calor.
- Intentar por parte del transportista que el proceso de la carga sea lo más tranquilo posible, sin mezclar lotes de animales si es posible, ya que se romperían los roles de jerarquía establecidos con anterior en los diferentes corrales durante el cebo, y se podrían producir peleas en el camión que producirían lesiones, ansiedad y aplastamientos que pueden derivar en la muerte.
- Cerrar correctamente las diferentes puertas de las jaulas del camión.

Una vez los animales hayan llegado al centro de sacrificio, deberá procederse a su descarga y alojamiento en los corrales a la mayor celeridad.

Al contrario que para la carga que se utiliza el ascensor del camión para elevar los cerdos a las diferentes plantas, a la hora de la descarga se realizara a través de una rampa que se irá acoplado a las diferentes alturas de las plantas del camión.

La rampa se encontrará en el muelle de la recepción, dispondrá de laterales y suelo antideslizante para evitar caídas de los cerdos. De esta manera, se minimizará el tiempo que el transportista se encuentra dentro del espacio de fuga del cerdo, lo cual le genera un estrés.

Una vez los cerdos hayan entrado dentro de los establos serán conducidos por el pasillo central de la nave y serán distribuidos en los diferentes corrales los cuales tienen capacidad para 49 cerdos como máximo conforme a la legalidad de bienestar animal del Real Decreto 1135/2002 que estipula el área mínima para cerdos de más de 110 Kg de peso vivo, como es el caso, de 1 metro cuadrado.

En los corrales dispondrán de agua fresca, una correcta iluminación y ventilación y se evitara cualquier tipo de ruido que pueda provocar en los animales ansiedad.

Las instalaciones de estabulación constan de zonas o pasillos para realizar adecuadamente la inspección antemorten por el Servicio Veterinario Oficial (SVO), de forma que todos los animales puedan ser revisados de forma correcta.

Los animales que presenten dificultades para andar y se encuentren heridos, serán los primeros en entrar en la línea de sacrificado. Si el movimiento le produjera dolor serian sacrificados "in situ".

Aquellos animales de los cuales se sospeche que pueden sufrir enfermedades graves serán apartados con la mayor celeridad a la zona destinada a lazareto que dispone de boxes y una zona de sacrificado de urgencia.

Todos los productos del animal serán tratados adecuadamente serán catalogados como Sandach Tipo III, y serán recogidos por los organismos adecuados y destinados a usos como la incineración.

Los animales en buenas condiciones descansaran en los diferentes corrales hasta llegar el momento del sacrificio. Éste debe ser lo antes posible y deberá realizarse antes de 12 horas sino a los animales se les deberá administrar alimento.

3) Conducción hacia anestesiado

Todas las instalaciones de estabulación (corrales y pasillos) estarán diseñadas y construidas de manera que se reduzca al máximo el riesgo de que los animales sufran heridas y la posibilidad de ruidos repentinos.

Los cerdos se irán conduciendo por lotes hacia los pasillos. Se hará con cuidado a los animales y se aprovechará su naturaleza gregaria para reducir el posible stress generado.

Para llevar a cabo la conducción de forma más eficiente, en lo que a bienestar animal se refiere, en los pasillos se dispondrá de empujadores automáticos. De esta manera se evitará el contacto con las personas directo y el problema del uso de pilas eléctricas en la conducción, que nos es el método más adecuado.

Dichos empujadores irán avanzando a velocidad reducida y podrán ser detenidos por el empleado de cuadras en cualquier momento.

El empujador previo introducción a la cámara de anestesiado, es diferente ya que moverá los cerdos a mayor velocidad y en algunos casos contra su voluntad, por lo cual el suelo de esa zona debe ser completamente liso para evitar que se puedan producir enganrones de las pezuñas.

4) Anestesiado

El Reglamento 1099/2009 contempla para los cerdos una amplia variedad de métodos de anestesiado, pero los más usados en porcino por la productividad son el anestesiado gaseoso a través de CO₂ y el anestesiado eléctrico.

En la actualidad la tendencia es ir hacia el anestesiado gaseoso ya que se obtienen después las canales con menos hemorragias o roturas de espinazo.

Según D. Álvarez et al. el anestesiado por CO₂ presenta una serie de ventajas frente al tradicional aturdido por electronarcosis, que consiste en hacer pasar una corriente durante unos segundos general por la cabeza o el pecho.

Según el autor, el uso de corriente eléctrica puede producir una pérdida de la canal obtenida al final del proceso. El animal durante el proceso de aturdido puede sufrir fracturas óseas, principalmente de espinazo y extremidades, petequias y hemorragias en piezas nobles como pueden ser los jamones.

También se obtendrían por este método unas canales más exudativas y con desarrollo PSE, que produciría una pérdida de valor de la canal.

En el estudio comparativo realizado por los autores la proporción de canales sin defectos de calidad por el método de CO₂ supera el 94% frente al 14 % si se realiza por electronarcosis.

La cámara consta de una cesta, los cerdos son introducidos en grupos de 4-5 animales y son bajados al foso donde hay una determinada concentración de CO₂, la inhalación de este les producirá la inconsciencia durante un tiempo limitado en torno de 45 segundos, por lo cual se deben desangrar lo antes posible, para que los animales no recuperen la conciencia.

La concentración mínima de CO₂ para los cerdos como estipula el reglamento debe ser del 80%.

Una vez hayan perdido la consciencia, los cerdos serán ascendidos y se vuelca la cesta sobre una mesa donde serán izados al carril aéreo y pasaran a la zona del degüelle.

5) Degüelle

El degüelle se debe efectuar de manera que se provoque un sangrado rápido profuso y completo. El objeto de esta operación es el corte de al menos, una arteria carótida o de los vasos de los que nacen.

Hasta que cese el sangrado el animal no se someterá a ninguna otra operación de preparación.

El sangrado será realizado a través de un denominado cuchillo vampiro, la sangre obtenida higiénicamente y a través de una bomba peristáltica hacia el cuarto de

sangre, que se encuentra aislado del proceso de faenado por motivos higiénicos. (Ministerio de Agricultura, 2005).

La sangre una vez extraída tiene una temperatura entorno a 42 °C, dicha temperatura es muy propicia para el crecimiento microbiano, por lo cual la sangre debe ser refrigerada.(Ordoñez, 1998)

Para ello será conducida a través de un intercambiador de placas que hará que su temperatura descienda hasta entorno de 1 °C.

El uso de la sangre como un subproducto, dándole un valor añadido, ha ido aumentando durante los últimos años, desde uso para obtener fibrina o plasma. El uso que se le dará será de materia prima para otros productos cárnicos, entre otros, morcillas.

Por lo que el método más higiénico en la extracción de la sangre y en su posterior refrigeración es muy importante para obtener una calidad microbiológica adecuada.

6) Limpieza preescaldado

Esta etapa es relativamente nueva en los mataderos, se incorpora para evitar problemas microbiológicos en los productos. La bacteria más problemática en los cerdos es la *Salmonella*, dichas bacterias se encuentran en la suciedad de la epidermis de los animales o en el contenido gastrointestinal.

Por lo cual fases como esta limpieza, el buen sellado del recto o una correcta evisceración son indispensables para un adecuado control microbiológico de la *Salmonella*. (Interpoc)

Los cerdos vendrán colgados en el carril aéreo y serán introducidos en una flageladora, la cual también dispondrá de agua caliente para maximizar la limpieza.

7) Escaldado

En el caso del porcino, las medias canales se venden con piel, por lo que es necesario someter al animal a un proceso para eliminar las cerdas de la piel. Este proceso consiste en un escaldado con agua caliente (>60°C) que permite que en las operaciones posteriores las cerdas se eliminen fácilmente.

Con este tratamiento se pretende que los poros de la piel del animal se abran de forma que el proceso de depilado del animal resulte más fácil. (Ministerio de Agricultura, 2005)

Se decide este sistema de escaldado frente al escaldado por inmersión o escaldadora rotativa por el ahorro de agua y de energía.

Los cerdos colgados en un raíl serán introducidos en el túnel donde serán rociados con agua a alta temperatura, unos 62°C, durante unos 6 minutos.

De esta manera se evitarán que se produzcan en cierta manera contaminaciones cruzadas en las canales. También se evitará, al estar la canal del cerdo colgada verticalmente la introducción de agua contaminada por la suciedad de la epidermis en las cavidades torácicas por el hueco realizado en el degüelle.

8) Depilado

Tras el escaldado, los cerdos son guiados a través de la carrilería aérea hacia la depiladora donde se descuelgan las canales en una tolva previa al equipo.

A nivel industrial, se suelen usar únicamente las máquinas depiladoras nombradas, aunque también se pueden usar para pequeñas producciones, cuchillos, raspadores o cepillos rotatorios para eliminar los pelos y la capa queratinizada de la epidermis.

Las máquinas suelen funcionar en horizontal y constan de un cilindro giratorio provisto en su superficie interna de rascadores metálicos recubiertos normalmente de barras de caucho que voltean varias veces al animal en posición horizontal.

A la vez que va girando la maquina la superficie del animal va limpiando mediante una ducha de agua caliente a presión que favorece la eliminación de la epidermis y de los pelos desprendidos. (Ministerio de Agricultura, 2005)

Una vez terminado el proceso los cerdos son vertidos sobre una mesa de trabajo donde los trabajadores cuelgan el cerdo de las dos patas traseras en un camal y es otra vez izado al carril aéreo para proseguir con el faenado.

9) Preparación prefaenado

Esta operación se realiza para dejar la canal lo más higiénica posible la superficie para evitar el problema microbiológico al máximo.

Consta de 3 equipos: flageladora de secado, chamuscador y flageladora ultima limpieza.

La flageladora de secado tiene el objetivo de limpiar de posibles pelos sueltos y de secado de la canal húmeda para que se produzca un chamuscado adecuado.

Los cerdos son chamuscados para eliminar el pelo restante de la etapa de depilado, siendo por lo tanto una operación complementaria a las de escaldado y depilado mecánico. (Ministerio de Agricultura, 2005)

Previo paso al comienzo de la evisceración se introducirán los cerdos en una última flageladora que limpiarán los posibles restos del chamuscado que hayan podido quedar. Dispondrá de agua a presión.

10) Faenado

Las instalaciones deben ser diseñadas correctamente para diferenciar esta zona, también denominada zona roja, de la zona anterior, zona sucia. Imperando el sistema de producto siempre hacia delante. Por ello habrá una separación física, a través de un cerramiento para diferenciar claramente las dos partes.

La premisa durante todo el proceso productivo, y aun más si cabe en estas operaciones es evitar la contaminación cruzada.

El faenado consiste en la extracción de las vísceras abdominales y torácicas. Debe realizarse lo antes posible después del aturdido y sangrado, con un tiempo máximo de 45 minutos.

Es una operación muy delicada desde el punto de vista de la higiene, ya que una rotura del contenido gastrointestinal o de la bilis puede liberar bacterias como la *Salmonella* o la *Compylobacter* respectivamente.

El faenado se lleva a cabo por un grupo de trabajadores, los cuales trabajan en cadena, aumentando la productividad y mejorando la calidad higiénica de la canal obtenida debido a la especialización. Los empleados se encuentran elevados en plataformas metálicas a la altura adecuada para cada operación.

Dispondrán tras ellos de un carrusel de bandejas y ganchos para depositar las vísceras blancas y rojas y que serán conducidas a su posterior tratamiento.

También dispondrán de lavamanos y esterilizadores de cuchillos y aceros, los cuales deberán ser higienizados y cambiados por un cuchillo ya esterilizado entre canal y canal.

Las operaciones realizadas durante el faenado son las siguientes:

10.1 Obturación del recto

Para evitar cualquier contaminación gastrointestinal se realizará el vaciado del recto y su sellado. Para ello se empleará una pistola, la cual extraerá las heces del recto mediante vacío y llevándolas a un depósito.

Con unas cuchillas realizará un corte circular para separar la zona del ano del intestino grueso de la canal y cierre hermético.

Este proceso si se realiza de forma adecuada y correcta evita un importante foco de contaminación microbiana.

10.2 Extracción de las vísceras blancas

Se procederá a la apertura del vientre, el corte del hueso púbico y la extracción de las vísceras cortando con cuidado los posibles músculos de sujeción.

Una vez realizado será depositadas la bandeja del carrusel que las conducirá al cuarto de tripería donde serán procesadas como subproducto.

10.3 Extracción de vísceras rojas

Se procederá el corte de la caja torácica por la zona del esternón. Se extraerá por separado el hígado junto a los riñones con cuidado de no producir una contaminación biliar, por otro lado, se extraerá el corazón junto a los pulmones, tráquea y lengua.

El empleado a medida que las extraiga las ira colgando en los diferentes ganchos del carrusel giratorio.

Por la parte trasera del carrusel existe una zona de cribado y preparación de vísceras ante de pasara a la sala de subproductos donde recibirán el acondicionamiento previo a refrigeración.

En esta mesa, se separará cada órgano individualmente y será enviado a la mesa correspondiente.

Las lenguas y los órganos afectados por enfermedades por ejemplo los pulmones con neumonía serán apartados y serán conducidos a las dependencias correspondientes para ser tratados como Sandach Tipo II (Véase apartado subproductos).

10.4 Extracción mantecas

Las mantecas son las acumulaciones de tejido adiposo que se encuentran en la zona lumbar. El empleado realizara una operación de estiramiento de abajo hacia arriba, obteniendo 2 mantecas por canal las cuales serán depositadas en un carro cutter para su posterior refrigeración en un carro piramidal en las cámaras de oreo.

10.5 Corte del espinado

Las canales serán seccionadas por la mitad, con una sierra cuyas características se especifican posteriormente (véase anejo Elección maquinaria).

El corte se realiza por fines comerciales, para facilitar su posterior despiece. Además, se favorece la refrigeración de la canal, al aumentar la superficie de contacto.

Se intentarán obtener dos medias canales simétricas, iniciando el corte en el rabo del cerdo y tomando como referencia el centro de las vertebrae, el corte se prolongará hasta la zona del cuello.

10.6 Corte de la cabeza

Las canales se comercializarán desprovistas de cabeza, para separarlas se utilizará una pinza de cizalla hidráulica, dicha operación será realizada por un operario.

La cabeza no quedará seccionada totalmente quedará unida por la papada, y será separada posteriormente por otro operario.

10.7 Acabado de la canal

En el puesto de acabado de la canal es un lugar en el que el operario deberá realizar las siguientes acciones:

- Separar la cabeza de la canal cortando la papada adecuadamente. Las cabezas serán almacenadas en carros cutter y posteriormente llevadas a la cámara de subproductos, donde serán despiezadas.
- Retirar cualquier resto de víscera que haya quedado adherido en las cavidades interiores.
- Realizar expurgos de tumores o de contaminaciones localizadas

Normalmente el control por parte del responsable de calidad de la industria cárnica se realiza en este punto una vez las canales ya se han terminado de faenar y se debe determinar si son aptas para ser introducidas a las cámaras de refrigeración o deben ser apartadas a la cámara de consigna.

11) Finalización del proceso

Para finalizar el procesado de las canales antes de entrar a las cámaras de refrigeración, se deben realizar tres operaciones más, el etiquetado sanitario, el pesado de la canal y lavado de las canales.

Según estipula el reglamento 853/2004, todo producto y despojo deben constar de un sello sanitario bien sea en su superficie o en el embalaje.

La canal pasará a la báscula donde será pesada y sus datos serán introducidos al sistema informático.

Antes de ser conducidas las canales a las cámaras de oreo atravesarán una cabina de lavado donde recibirán agua a presión a través de difusores para desprender cualquier tipo de contaminación o sangre.

12) Procesado despojos y subproductos

El sacrificio de los cerdos y su posterior faenado están diseñados para el aprovechamiento máximo del posible despojo y darle un pequeño valor añadido en el mercado comercial.

Se debe diferenciar entre despojos y subproducto. Despojos son aquellas partes comestibles no comprendidas en la canal, mientras subproductos se denominan a las materias primas que se obtienen de los animales que no son canal ni despojos.

Después del faenado de la canal del cerdo tenemos el siguiente despojos y subproductos:

- Despojos:
 - Sangre
 - Mantecas
 - Corazón
 - Pulmones
 - Hígado

- Riñones
- Despiece cabeza

- Subproductos:

- Cerdas
- Contenido intestinal
- Lengua
- Hueso cabeza
- Amígdalas
- Intestinos

Despojos

El procesado de los diferentes despojos se realizará en la sala de sangre o la sala de vísceras.

- **Sangre**

La sangre es un producto con una alta cantidad de materia orgánica, lo cual lo hace un material altamente contaminante por lo cual se le debe dar un uso bien sea como despojo o como subproducto Sandach Tipo III.

El hecho de ese alto contenido en materia orgánica, la hace muy vulnerable a colonizaciones microbianas, por lo cual se debe realizar un adecuado degüelle a través del cuchillo vampiro obteniendo una sangre lo más higiénica posible.

Tras el degüelle la sangre será bombeada a un intercambiador de placas y dos depósitos de refrigeración. (Véase dimensiones en el anejo elección de equipos).

Dichos equipos estarán dimensionados para una producción de 100 cerdos /hora y una extracción de 4 litros de sangre por cerdo.

- **Mantecas**

Una vez extraídas del cerdo serán acumuladas en un carro cutter para su posterior refrigeración colgadas en un carro piramidal e introducidas en las cámaras de

refrigeración.

Para su expedición serán embaladas e introducidas en cajas.

- **Vísceras y cabezas**

A través de cintas o carros cutter los despojos serán conducidos para realizar un adecuado procesado dentro de la sala de vísceras.

En dicha sala se dispondrá de 2 mesas de trabajo una con diferentes zonas delimitadas para las vísceras y otra para las cabezas.

Cabezas:

Las cabezas serán despiezadas obteniendo la careta y papada en una sola pieza. También se obtendrán las carrilleras y ciertos trozos de carne que se encuentran en la cabeza como la cabeza de lomo que ha quedado en el corte de la cabeza.

Se deben extraer las amígdalas como estipula el reglamento 853/2004 de la forma más higiénica posible.

Las carrilleras y los chicharrones de carne serán colocados en cajas e introducidos en la refrigeración de la cámara de vísceras.

Las caretas y papadas serán colgadas en carros piramidales y refrigerados juntos las canales en las cámaras de oreo y conservación.

Vísceras:

Se hará un cribado en un puesto tras el carrusel de vísceras, allí se apartarán las vísceras dañadas por enfermedades y también se separa la lengua de la tráquea, para evitar que un subproducto con una alta contaminación entre en la sala de vísceras.

Los diferentes órganos serán separados y enviados por diferentes canales a la sala de vísceras de esa manera se acumularán en diferentes zonas de las mesas de trabajo.

Cada víscera tendrá que sufrir diferentes operaciones de acondicionamiento para su comercialización.

- Corazón

Serán abiertas las diferentes cavidades, y serán eliminadas las aurículas mas denominadas comúnmente como aletas.

- Pulmones:

Se eliminará la tráquea quedando únicamente os dos lóbulos pulmonares.

- Hígado:

Se eliminará la vesícula biliar con el cuidado pertinente de no romperla y provocar una contaminación.

- Riñones

Se extraerán individualmente de sus respectiva capsulas, formadas por un material adiposo.

Después se colocarán en las diferentes cajas, se procederá a un lavado exhaustivo para quitar cualquier rastro de sangre que propiciara el crecimiento microbiano y serian introducidos en la cámara de vísceras.

Subproductos

El reglamento 1069/2009 establece las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo, clasificándolos en 3 categorías.

- Sandach Tipo I: Subproductos animales que presenten riesgos de EETs (Encefalopatías Espongiformes Transmisibles) o riesgos desconocidos. Ej.: Residuo MER (Material Especificado de Riesgo).
- Sandach Tipo II: Subproductos animales que presentan riesgos relacionados con las enfermedades animales o con residuos de medicamentos veterinarios.
- Sandach Tipo III: Subproductos animales obtenidos de animales sanos tras las inspecciones correspondientes.

Tras el proceso productivo del sacrificado y faenado de los cerdos tenemos los siguientes subproductos:

- Sandach Tipo II: Contenido intestinal y sangre o canales no conformes.
- Sandach Tipo III: Intestinos desprovisto masa fecal, huesos, cerdas, lengua, resto despojos

Sandach Tipo II

- Contenido intestinal:

Una vez extraída las vísceras blancas y tras haber pasado positivamente la inspección postmortem por parte del SVO, son conducidas a la sala de tripería donde son centrifugadas, obteniendo de forma separada el contenido fecal y los intestinos, los cuales son tratados como Sandach Tipo III.

Su eliminación se realizará conforme al reglamento, si la autoridad competente no considera que presente un riesgo de propagar enfermedades transmisibles graves, como fertilizante de la tierra.

Diariamente serán retiradas de las instalaciones tanto el contenido fecal centrifugado como el estiércol defecado en las instalaciones de estabulación durante el tiempo presacrificio, que durante la limpieza de las mismas será conducido a una fosa de residuos.

- Canales no conformes

En caso de que alguna canal sea decomisada por razón de enfermedad será clasificada como Sandach Tipo II, siendo eliminada a través de la incineración por los canales oficiales

Sandach Tipo III

- Cerdas

Los residuos generados durante el depilado son recogidos por una especie de cono debajo el equipo y conducidos a un contenedor en el alledaño de la nave.

- Resto de despojos

Tras el acondicionamiento de los despojos, las partes no comerciales como huesos, amígdalas, tripas o tráquea son vertidas por una abertura a un acumulador exterior. Los restos son recogidos diariamente por la empresa que los gestiona.

Por ejemplo, podrían ir destinados a las industrias de fabricación de alimentación de animales de compañía.

13) Refrigeración en cámara de oreo y en cámara de conservación

Una vez las canales hayan sido terminadas de ser faenadas a través de la carrilería aérea serán introducidas en las cámaras de oreo donde recibirán la primera refrigeración.

Cuando se haya producido el rigor mortis, las canales serán trasegadas a la cámara de conservación donde las condiciones de las cámaras son diferentes. Allí permanecerán hasta su expedición.

Véase anejo materias primas; apartado factores postmortem.

14) Expedición de los productos cárnicos

Según estipula el marco legal a través del Real Decreto 1376/2003, por el cual se establecen las condiciones sanitarias de producción, almacenamiento y comercialización de las carnes frescas y derivados en los establecimientos de comercio al por menor, se debe garantizar que pasadas 24 horas tras el sacrificio las canales en el punto más central deben estar a una temperatura menor de 7°C y los despojos menor de 3 °C.

Ese marco legal también estipula que para que puedan ser transportados los productos deben haber alcanzado dichas temperaturas.

Una vez hecho podrán ser conducidas al muelle de expedición y ser cargados en los diferentes camiones refrigerados para ser transportados hasta los diferentes clientes.

Después de realizar todo el proceso de faenado y posterior acondicionamiento obtendremos los siguientes productos que se destinaran a la comercialización.

- Canal desprovista de cabeza
- Careta incluye la papada.
- Mantecas
- Sangre refrigerada destinada a la elaboración de morcillas
- Carrillera y chicharrones
- Despojos (Riñones, corazón, pulmones y hígado)

15) Diagramas de flujo

(continuacion)

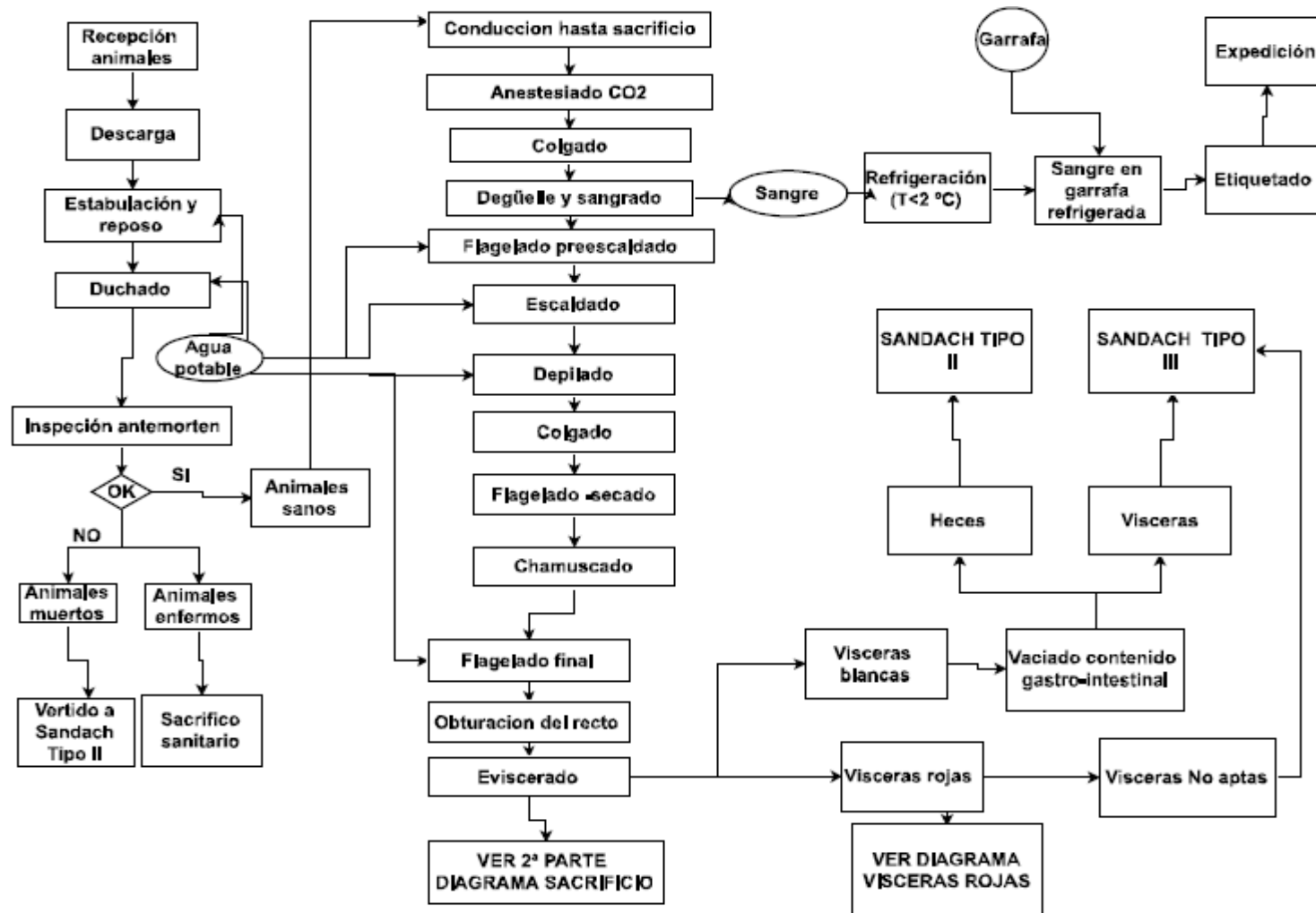


Fig.1: Diagrama proceso productivo (sacrificio); 1ªparte

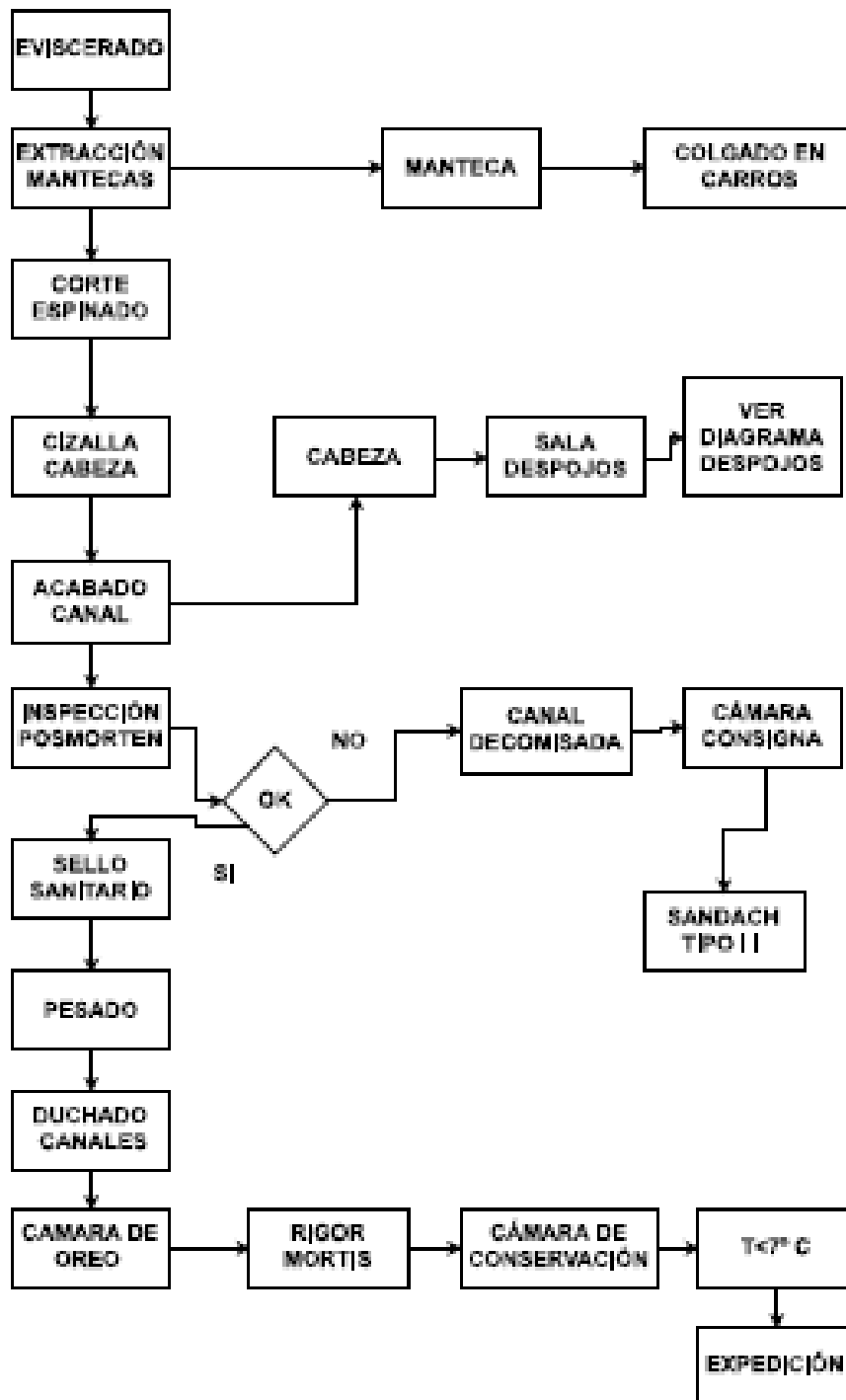


Fig.2: Diagrama proceso productivo (sacrificio)2ª parte

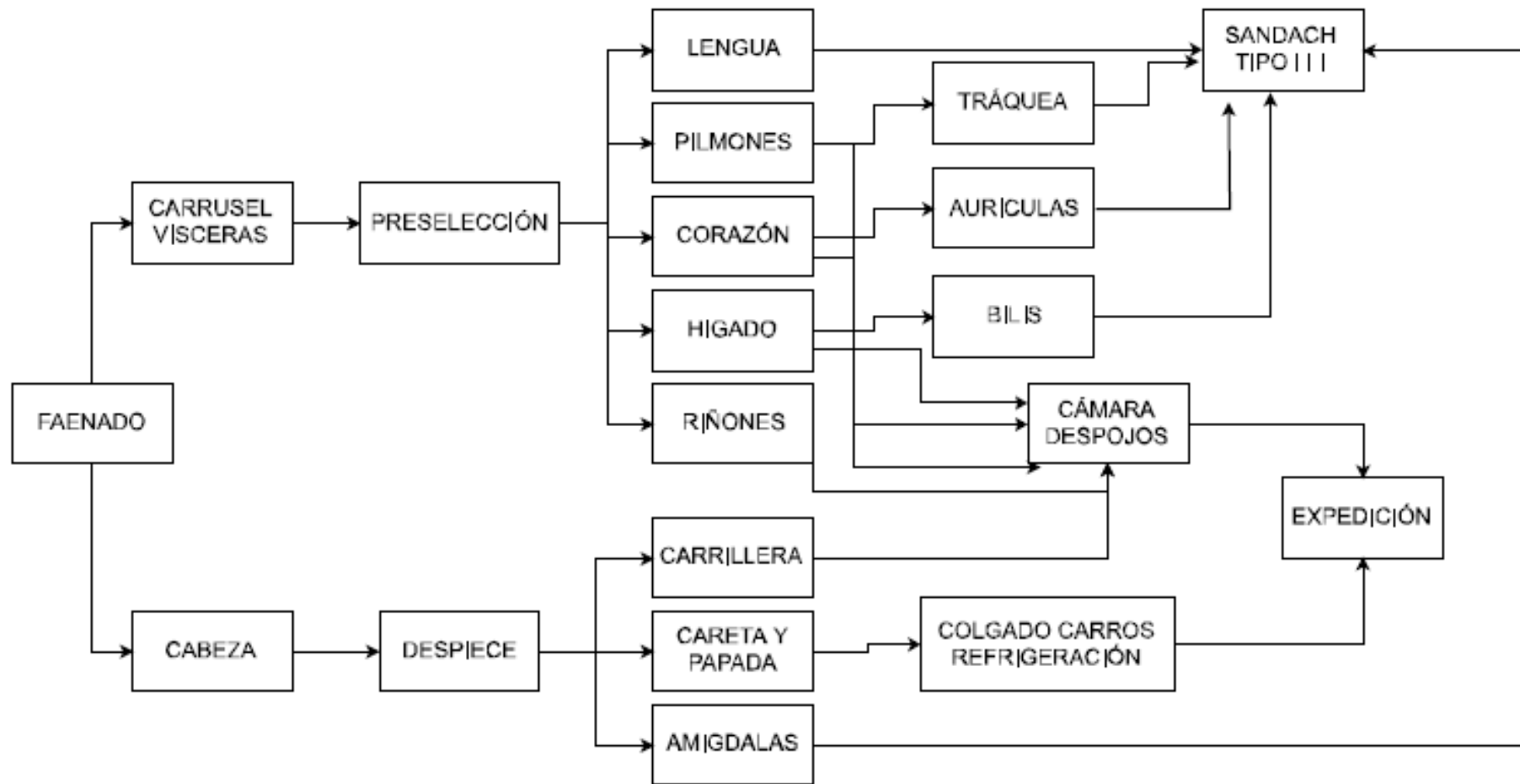


Fig.3:

Diagrama

flujo

despojos

16) Bibliografía

- Ayuga, E. G.-V. (1993). *Diseño y construcción de industrias agroalimentarias*. Madrid: MundiPrensa.
- D.Alvarez, & M.Garrido. (2005). *Bienestar animal y calidad de la canal porcina según el sistema de atudimiento*. Murcia: Universidad de Murcia.
- Interpoc. (n.d.). *Guía de buenas practicas para el control y reduccion de la Salmonelosis en granjas de porcino*. MAGRAMA.
- Mecanova. (2016). *Catalogo tecnico equipos matadero porcino*.
- Ministerio de Agricultura, P. y. (2005). *Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del sector árnico*.
- Ordoñez, J. (1998). *Tecnología de los alimentos .Vol II Alimentos de origen animal*. Madrid.
- Vazquez, R., & Vanclocha, A. (2004). *Tecnología de mataderos*. Madrid : MundiPrensa.
- Venturini, M. E. (2016). *Apuntes Tecnología de las indstrias agroalimentarias*. Huesca.
- Real Decreto 542/2016 de 25 de noviembre, sobre normas de sanidad y protección animal durante transporte.
- Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de los credos.
- Reglamento (CE) nº 1099/2009 del consejo, de 24 de septiembre de 2009, relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza.
- Reglamento (CE) nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano

- reglamento (CE) Nº 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.
- Real Decreto 1376/2003, de 7 de noviembre, por el que se establecen las condiciones sanitarias de producción, almacenamiento y comercialización de las carnes frescas y sus derivados en los establecimientos de comercio al por menor.



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Anejo 7: Elección equipos

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

Introducción	1
1) Rampa hidráulica (recepción)	1
2) Empujadores automáticos cuadras.....	2
a) Empujador del pasillo central.....	2
b) Empujador transversal	2
c) Empujador cámara de CO2.....	2
3) Sistema de aturcido por CO2.....	3
4) Equipo extracción sangre	4
5) Flageladora limpieza preescaldado.....	5
6) Túnel de escaldado vertical.....	6
7) Depiladora	7
8) Flageladora de secado.....	8
9) Chamuscador.....	9
10) Flageladora ultima limpieza	10
11) Equipos de eviscerado y corte.....	10
a) Pistola Cular	10
b) Sierra esquinado Buster Modelo VI-42V	10
c) Cizalla hidráulica corte cabeza	11
12) Transportador de vísceras	12
13) Equipos refrigeración de la sangre	12
a) Intercambiador de calor	13
b) Depósitos acumulativos refrigerados.....	14
14) Mesas de trabajo	15
a) Mesa preselección vísceras	15
b) Mesa vísceras	16
c) Mesa cabezas.....	16
15) Plataformas de trabajo.....	16
16) Cabina lavado de canales	17
17) Otros equipos	18
a) Lavamanos.....	18

b)	Lavabotas.....	19
c)	Lavadelantales.....	19
d)	Armario esterilizador de cuchillos.....	19
e)	Bascula aérea.....	20
f)	Carro piramidal.....	20
g)	Carro cutter.....	20
h)	Equipo de limpieza a presión.....	21
18)	Índice figuras.....	23
19)	Bibliografía.....	23

Introducción

La producción diaria del matadero será de 600 cerdos sacrificados al día, distribuido en una jornada laboral de 8 horas .El rendimiento será de 100 cerdos/hora, se sacrificará durante tres horas, se hará un descanso de una hora para hacer limpieza intermedia, se volverá a sacrificar durante tres horas y se terminará la jornada con otra hora de limpieza final.

La elección de equipos de la línea de sacrificio será acorde a ese rendimiento y dejando algo de holgura al alza para futuros aumentos de producción, puntuales o permanentes.

La elección de los diferentes equipos se lleva a cabo con la ayuda de diferentes catálogos técnicos como por ejemplo Mecanova o Mecánicas Garrotxa entre otros, pero a la hora de ejecutar el proyecto no deberán ser estos obligatoriamente .Sino que podrán ser estos u otros de características similares.

Se describe a continuación los diferentes equipos con todas sus especificaciones técnicas.

1) Rampa hidráulica (recepción)

La rampa hidráulica tendrá las siguientes características:

- Marco formado por vigas IPN galvanizado en caliente.
- Laterales contruidos en acero inoxidable.
- Suelo construido en acero inoxidable corrugado para conseguir el agarre de las pezuñas de los cerdos.
- Grupo hidráulico de 3 CV y panel de control
- Medidas aproximadas :7 m. de largo por 3 m. de ancho
- Puede ser adaptada a las alturas de camiones desde 0,8 hasta 3,2 metros.
- Peso aprox.:3500 Kg.

2) Empujadores automáticos cuadras

Para llevar a cabo una correcta conducción a través de los pasillos de las instalaciones de estabulación se dispondrá de tres empujadores automáticos:

- Empujador del pasillo central de la nave
- Empujador pasillo transversal final nave
- Empujador que introduce los lotes dentro de la cámara de anestesiado.

Las compuertas están accionadas por moto-reductoras, y constan de un cuadro eléctrico con todos los automatismos correspondientes.

Las características técnicas de cada uno se especificarán a continuación:

a) Empujador del pasillo central

- Soportado por una viga central IPE de dos vanos apoyada en pilares UPN soldados en cajón
- El ancho de empuje es el espacio del pasillo 1,2 metros.
- La medida de altura es de 1,2 metros.
- El recorrido de acción es de 32,50 metros
- Accionado por un motor de 3 CV.

b) Empujador transversal

- Dispondrá del mismo sistema de soporte que el anterior, pero debido a su menor longitud, este solo dispondrá de un vano.
- El ancho de empuje es el espacio del pasillo es decir 1,92 metros.
- La medida de altura es de 1,2 metros.
- El recorrido de acción es de 7.9 metros
- Accionado por un motor de 3 CV.

c) Empujador cámara de CO2

- Su empuje se realizará de forma hidráulica
- El ancho de empuje es de 3,92 metros y su recorrido es de 1,92 metros.
- La medida de altura es de 1,2 metros.

3) Sistema de aturdido por CO₂

Los cerdos serán introducidos en un cajón de acero galvanizado y son descendidos a un foso en el cual respiran el CO₂, cuya concentración para que se produzca un adecuado aturdimiento de acuerdo con las leyes de bienestar animal deberá estar entorna al 80%.

El consumo estimado por cerdo es de unos 300 gramos por animal.

La cesta tiene una capacidad de hasta 6 cerdos. esta va anclada a una cadena la cual es una accionada mediante un motorreductor. El tiempo de exposición al gas es aproximadamente 90-120 segundos dependiendo de la edad y peso de los cerdos.

La máquina constará de un sistema de seguridad que medirá la concentración en el foso, si esa no es la adecuada para llevar un aturdimiento conforme a real decreto de bienestar animal, emitirá un aviso visual y acústico. (Falta dimensiones y especificaciones técnicas)

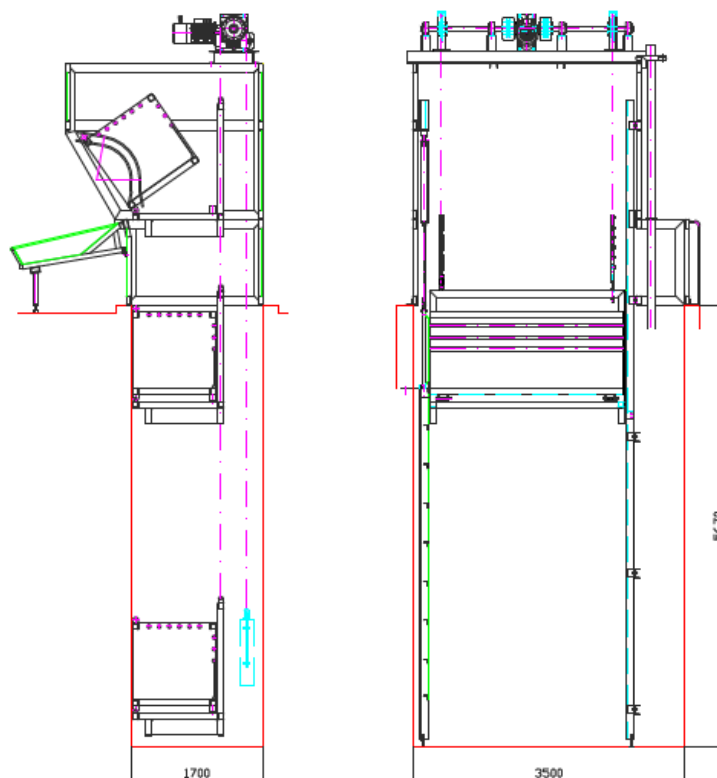


Fig. 1: Medidas en mm de la cámara mono CO₂ (Mecanova, 2016).

4) Equipo extracción sangre

El degüelle se puede realizar horizontal sobre una mesa dinámica o verticalmente colgando los animales de un raíl. Si el anestesiado se hace por CO₂ el sangrado se hará vertical, ya que los cerdos que vayan en una cesta 4-6, quedaran amontonados en la mesa de la recepción y degollar en horizontal no sería muy adecuado.

El tiempo entre el anestesiado y el sangrado debe ser lo menor posible y nunca mayor de 45 segundos, ya que el animal comenzaría a recuperar la conciencia.

El degüelle se llevará cabo a través un cuchillo hueco conectado a un grupo que se encargara de hacer vacío de ahí será transportada lo antes posible al cuarto de la sangre donde se acumulara en tanques de refrigeración para que alcance la temperatura adecuada de conservación y le dé una vida útil óptima.

El cuchillo es enjuagado y desinfectado antes de ser utilizado en el siguiente animal.

El sistema permite la recogida de sangre de 10 animales a la vez. Cada brazo es flexible

y tiene una longitud de 2 metros. EL equipo es circular y tiene unas dimensiones de 2,4 metros de diámetro y 2,2 metros de altura.

Tiene incorporado un dosificador de citrato sódico, un anticoagulante que se añade a la sangre para evitar que se formen grumos que la hacen inservible.

El equipo lleva incorporado una bomba que transportara la sangre por una tubería de acero inoxidable de 2 pulgadas.

5) Flageladora limpieza preescaldado

Es el equipo diseñado para eliminar las suciedades acumuladas en el animal durante su permanencia en los establos. De esta manera conseguir un mejor escaldado y un depilado homogéneo y completo.

Consta de 2 ejes verticales de 2,3 metros de longitud, cuyo movimiento se realiza a través de 2 motorreductores de 3 KW. Estos ejes disponen de unos látigos los cuales flagelan al animal, mejorando la limpieza.

También lleva incorporado un sistema de duchas con difusor, el cual se pone en marcha conjuntamente con los ejes.

La flageladora solo se pone en marcha cuando detecta un animal, con un consiguiente ahorro de agua y energía.

Construida con bastidor en acero inox. AISI 304 con paneles laterales desmontables de chapa inox.

Las dimensiones son 2,4 X 1,3 metros y una altura de 3,74 metros.

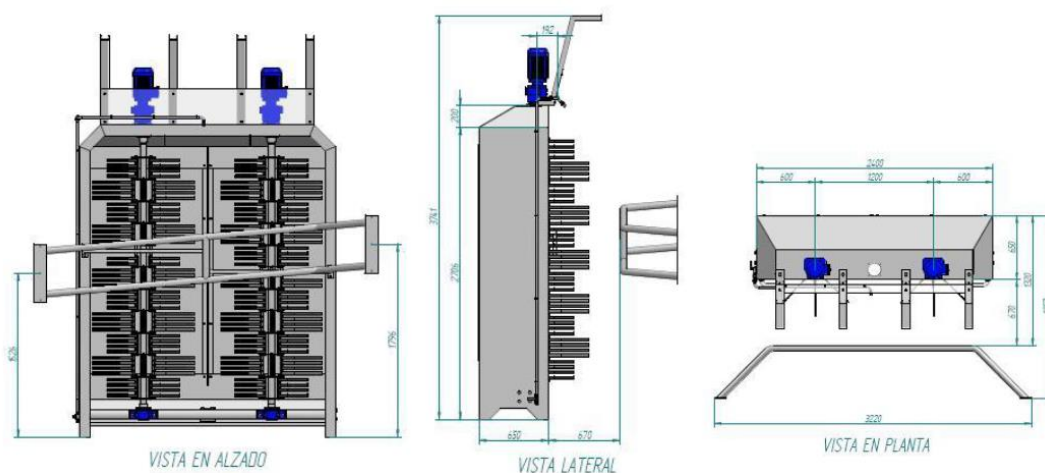


Fig. 2 :. Vistas flageladora preescaldado (Mecanova, 2016).

6) Túnel de escaldado vertical

El equipo consiste en una serie de difusores que rocían el cuerpo del animal, en la zona baja del túnel, donde se encontrara la cabeza, se encontrara una cuba de acero inox. que recogerá el agua del túnel. Esa cuba tendrá una llave de desagüe para vaciarla y limpiarla y también un rebosadero para que no se acumule agua. El agua de la cuba se mantendrá a la temperatura adecuada mediante la recirculación de agua caliente cuando se active una sonda de control de temperatura.

El consumo por cerdo será de 18 litros, frente a los 37 litros que se gastan en un escaldado rotativo.

El túnel está cubierto con paneles aislantes para mejorar l eficiencia del proceso.

Dimensiones:

- Largo: 9 metros
- Ancho: 2,3 metros
- Alto: 3,2 metros

7) Depiladora

Equipo diseñado para el depilado de cerdos blancos, mediante el movimiento circular de unas palas de goma. Hay un eje, sobre él hay acoplado 11 discos y a cada uno de estos ,5 palas de goma.

La máquina dispone de un sistema de lavado interior para mejorar el proceso, la cual debe ser alimentada con agua caliente.

Tanto la entrada como la salida del animal se realizará neumáticamente y estará controlado por un operario.

Especificaciones técnicas:

- Bastidor: Acero S-275JR galvanizado
- Motorreductor de 7.5 KW
- Peso 1500 Kg
- Dimensiones:
 - Largo: 2,79 m.
 - Ancho: 2,74 m.
 - Alto: 2,2 m.
- Incluye mesa de recepción cuyas medidas son 2,4 m. de largo y 1,1 m. de ancho.



Fig. 3: Depiladora de cerdos eje rotativo (Mecanova, 2016).

8) Flageladora de secado

Tiene el mismo funcionamiento que la flageladora prelimpieza anteriormente analizada, en este caso consta de 3 ejes verticales.

Esta máquina la utilizaremos antes del chamuscado, su objetivo es eliminar la suciedad adherida tras el depilado y secar la piel del animal para que se haga un correcto chamuscado.

Especificaciones técnicas:

- Motorreductor de 3 KW (3 Uds.)
- Nº rpm:213
- Peso 700 Kg
- Dimensiones:
 - Largo: 2,4 m.
 - Ancho: 2 m.
 - Alto: 3,47m.

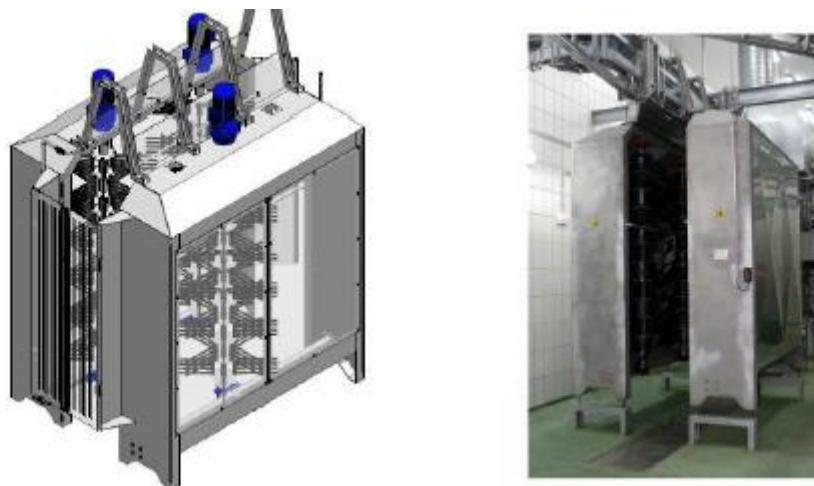


Fig. 4: Flageladora de secado (Mecanova, 2016).

9) Chamuscador

Horno chamuscador totalmente automático, sirve para eliminar el resto de pelo después del proceso de flagelado y depilado. Consiste en cuatro columnas con quemadores, los cuales apuntan al centro de la máquina, de forma que cuando pasa el animal, se activan dichos quemadores, provocando una llama que abarca todo el animal.

Especificaciones técnicas:

- Consumo combustible (gas natural/propano): 0,12 m³/h
- 56 bocas de fuego
- Diámetro salida de humos: 0,6 metros
- Acometida gas: diámetro 2 pulgadas
- Presión gas : 1,7-2 bar
- Dimensiones:
 - Largo: 2.75 m.
 - Ancho: 1,75 m.
 - Alto: 4,2m.

10) Flageladora ultima limpieza

Tiene las mismas características técnicas que la flageladora de secado, con la única diferencia que esta contiene sistema de duchas con difusores.

11) Equipos de eviscerado y corte

a) Pistola Cular

Este equipo será utilizado para realizar la separación del ano de forma higiénica y sellarlo para evitar contaminaciones. Sera maneja por un operario llegando a altísimos rendimientos de 1000 cerdos/h.

Especificaciones técnicas:

- Transmisión: neumática
- Potencia del motor: 0,9 CV
- Presión Operativa: 6,8 bar
- Consumo de aire: 0,94 m³/min.
- Longitud total: 360 mm.
- Peso: 3 kg.
- Incluye deposito fecal 100L, bomba de vacío y desinfectado.

b) Sierra esquinado Buster Modelo VI-42V

Equipo utilizado para el esquinado porcino, con sistema de desinfección interno para las aéreas de contacto primario. Gran ligereza en el peso, reduciendo la fatiga del operario.

Dispone de un sistema de transmisión bañado con aceite para mantener la operación sin problemas y cumple con todos los requerimientos nacionales e internacionales de higiene y seguridad.

Especificaciones técnicas:

- Transmisión :eléctrica
- Potencia del motor: 3 CV
- Capacidad: 400 c/hora
- Diámetro entre guías: 435 mm.
- Longitud de hoja de la cuchilla: 2845 mm.
- Longitud total: 1295 mm.
- Altura: 305 mm.
- Peso: 50 kg.
- Contiene desinfectado

c) Cizalla hidráulica corte cabeza

Es utilizada para seccionar la unión de la columna vertebral entre la cabeza del cerdo y el resto del cuerpo.

Especificaciones técnicas:

- Maniobra neumática
- Maniobra de doble pulsador
- Tipo tijera con dos hojas móviles
- Peso: 23 kg
- Apertura entre hojas: 210 mm
- Presión de aire: 3 bar
- Presión hidráulica: 150 bar
- Ciclo de corte: 1,5 seg.

12) Transportador de vísceras

Maquinaria diseñada para el transporte aéreo de vísceras blancas y rojas de forma automática. Dichos transportadores están fabricados mediante perfiles UPN en acero F-111, recibiendo un tratamiento superficial posterior de galvanizado.

Equipo de transporte fabricado en acero galvanizado en caliente, con gran variedad de tipos de cadenas de arrastre y coronas dentadas con dientes endurecidos por inducción.

El accionamiento se realiza mediante motoredutores de altas prestaciones y dimensiones según longitud y carga de transporte.

Bandejas y ganchos para el transporte de vísceras blancas y rojas en acero inoxidable AISI-304, con acabado granallado.

Dispone de cuadro eléctrico de mando y control en la caja de acero inoxidable, incluye variador de velocidad para la sincronización con el transportador de faenado.

Especificaciones técnicas:

- Construcción: Acero galvanizado.
- Transmisión: Motor reductor planetario directo al eje.
- Potencia: 1,5 KW
- Presión de aire: 4 bares.
- Cadena: X-458 forjada de 4"
- Rueda motriz y rueda tensora + 2 ruedas de reenvío con dientes endurecidos
- Longitud del transportador: 24 Mts.

13) Equipos refrigeración de la sangre

Para llevar a cabo una adecuada refrigeración y conservación de la sangre debe ser disminuida su temperatura inicial lo antes posible y eso se logrará a través de un

intercambiador de calor y mantendremos la temperatura constante (en torno a 1°C) gracias a los tanques refrigeradores.

Para realizar la dimensión de los equipos se deberá tener en cuenta los siguientes datos de partida:

- Producción de sangre :4 Litros/cerdo
- Producción horaria: 100 cerdos/hora.
- Producción jornada laboral:600 cerdos /hora
- Temperatura inicial sangre :42 °C
- Temperatura final sangre:1 °C

a) Intercambiador de calor

La elección de del tipo de intercambiador se realiza de cara a la limpieza del mismo para evitar problemas higiénicos o microbiológicos.

El intercambiador más adecuado es el de placas ya que después de cada jornada de trabajo puede ser desmontado placa por placa y realizar una limpieza exhaustiva evitando que quede cualquier tipo de resto orgánico que sirva de sustrato para un crecimiento microbiológico.

Con los datos anteriores y un catálogo técnico se procederá a la elección de un modelo y el cálculo del número de placas.

El modelo elegido es el modelo T2B de la casa comercial Alfa Laval y que constara de 82 placas y con diseño a contracorriente el cual es más eficiente.

Las especificaciones técnicas serán las siguientes:

- Altura :0,38 metros
- Ancho :0,14 metros
- Caudal max.:7.2 m³/h
- Conexiones :Rosca ¾ “
- Anchura de canal: 2,4 mm.

- Nº placas:82 placas
- Placas: Acero inoxidable AISI 316

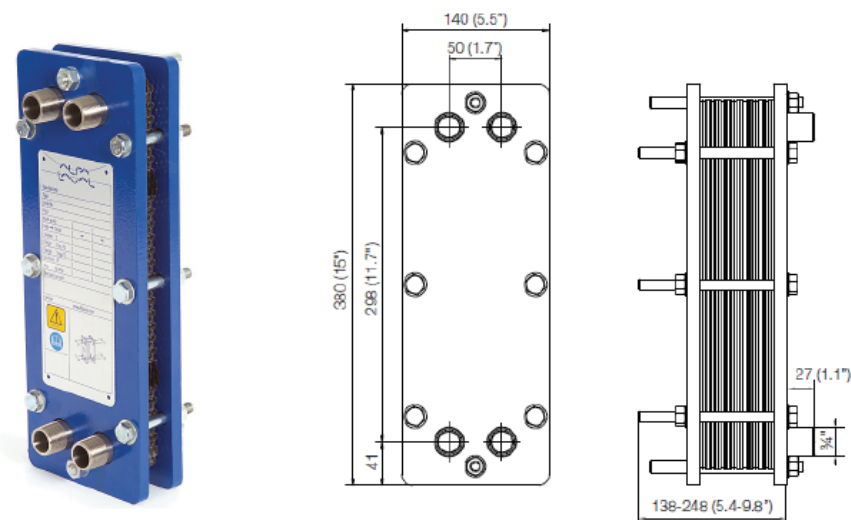


Fig. 5: Especificaciones técnicas (mm) intercambiador de placas. (Laval, Catalogo tecnico Intercambiadores de placas, 2015).

b) Depósitos acumulativos refrigerados.

Tras el paso por el intercambiador de placas, la sangre pasará a los tanques donde se mantendrá esa temperatura de 1 °C obtenida, allí se almacenará de forma adecuada hasta su expedición.

Se procederá a la elección de dos tanques de un catálogo para que cumplan con holgura su propósito de refrigeración para una producción diaria de 2400 litros.

Las especificaciones técnicas de los tanques son las siguientes:

- Capacidad :1400 litros
- Peso: 269 Kg.
- Medidas cilindro refrigeración
 - Diametro:1,6 metros
 - Altura :1,5 metros
- Medidas equipo refrigeración
 - Ancho: 0,88 m.

- Largo: 0,94 m.
- Alto: 0,75 m.
- Largo equipo completo :2,67 metros



Fig. 6: Tanque de refrigeración sangre (Laval, Cooling Tank , 2012).

14) Mesas de trabajo

Las mesas tendrán diferentes medidas adaptándose a las diferentes zonas y procesos

a) Mesa preselección vísceras

Se dispondrá de 2 mesas idénticas fabricadas en acero inoxidable .Dispondrán de cierta pendiente hacia un sumidero central el cual será conectado con una conducción hacia el desagüe en el suelo. Dispondrán de colgadores para el colgado de las vísceras y hacer la separación y selección de vísceras más efectivo.

Las medidas serán de 1,2 x 0,8 metros.

b) Mesa vísceras

Se dispondrá de 2 mesas de idénticas características que las anteriores salvo las medidas, las cuales son las siguientes: 1,6 x 2,1 metros.

c) Mesa cabezas

Una mesa de trabajo compuesta por una estructura y una parte central de acero inoxidable y dos tablas de trabajo laterales compuestas por teflón.

Las medidas son de 2,95 x 1,5 metros

Todas dispondrán de patas regulables.

15) Plataformas de trabajo.

Al igual que con los elementos anteriores no hay una uniformidad, sino una adecuación a las diferentes demandas de los puesto de trabajo en cuanto a medidas se refiere.

Todas las plataformas instaladas, están fabricadas en acero inoxidable, dispondrán de al menos una escalera lateral para su acceso y estarán preparadas para la instalación de lavamanos y esterilizador de cuchillos, así como de la herramienta necesaria para la realización de la operación.

El suelo estará compuesto por una chapa antideslizante de acero inoxidable.

Según las actividades las medidas son las siguientes:

- Cular, corte espinado y pesado: 1,5 x 1 m.
- Eviscerado y mantecas: 8 x 1 m.
- Preselección de vísceras: 3,25 x 1,25 m.

16) Cabina lavado de canales

Equipo diseñado para la eliminación de sangre y restos del animal después del proceso de faenado.

Consiste en unas pantallas de protección fabricadas en acero inoxidable AISI 304 las cuales llevan dispuestas unos difusores de agua .Estos difusores están colocado de tal forma que lavan la canal a medida que circula por el interior de la cabina.

Especificaciones técnicas:

- Presión de trabajo : 3 bares
- Temperatura: Agua de red.
- Medidas
 - Ancho: 1,195 m.
 - Largo: 1,371 m.
 - Alto: 3,682 m.

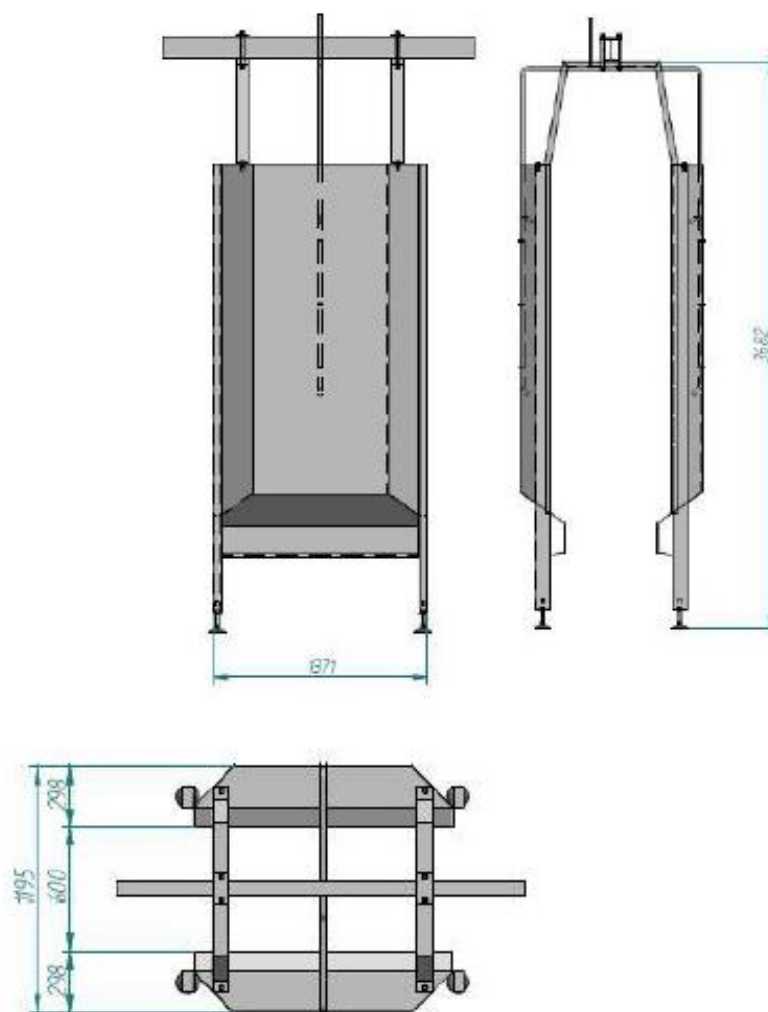


Fig. 7: Cabina lavado de canales (Mecanova, 2016).

17) Otros equipos

a) Lavamanos

- Construido en acero inoxidable.
- De pie o colgados dependiendo de su ubicación.
- Accionamiento mediante pulsador de pie, de rodilla o fotocélula.
- Posibilidad de incluir dosificador de jabón y esterilizador (resistencia térmica y termostato).

b) Lavabotas

Lavabotas en acero inoxidable, manual, sin electricidad .Al pisar el pedal se activa el paso del agua a través de un cepillo especial.

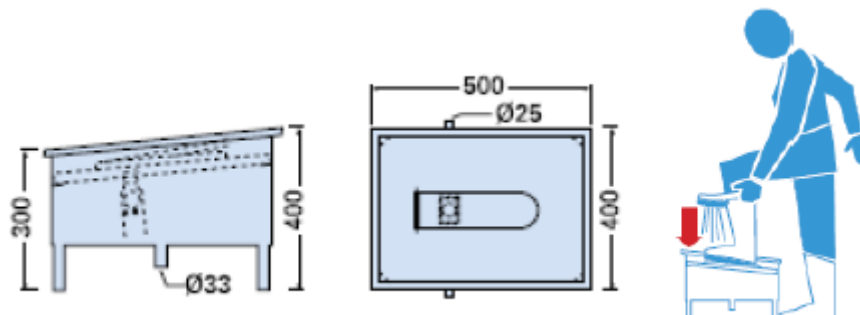


Fig. 8: Especificaciones técnicas (mm) Lavabotas (Mecanova, 2016).

c) Lavadelantales

Tiene las siguientes especificaciones técnicas:

- Medidas: 1104 x 870 x 40 mm.
- Construcción en acero inoxidable
- Acabado con proyección de micro esferas de cerámica.
- Tabla de lavado.
- Llave de paso del agua de ½".
- Cepillo de lavado de nylon.
- Incluye 2 soportes de fijación a pared.
- Dosificador de jabón.

d) Armario esterilizador de cuchillos

Vitrina germicida con capacidad para 24 cuchillos, funcionamiento por lámpara ultravioleta y fabricado en acero inoxidable.

Medidas 0,9 x 0,4 x 1,65 m.

e) Bascula aérea

Bascula para llevar a cabo el control de peso y la caracterización de las diferentes canales, se colocará entre los procesos de final de faenado y previa al lavado de canales.

Tiene las siguientes especificaciones técnicas:

- Alcance: 300 Kg.
- Célula carga de apoyo central con protección IP-65
- Construcción en acero F-112 galvanizado
- 2 topes de sobrecarga
- Se adapta fácilmente a los perfiles estándar
- Longitud del cable: 15 m.
- Temperatura de utilización -10 / +40 °C
- Peso neto de la báscula: 45 Kg.
- Fabricado en acero inoxidable
- Salida externa para conexión a batería de 12 V

f) Carro piramidal

Utensilio para el transporte y almacenamiento de productos cárnicos.

Especificaciones técnicas:

- Construido en acero inoxidable.
- Ruedas de poliamida alimentaria.
- Capacidad 100 ganchos.
- 6 ruedas
- Medidas: 1,5 x 0,75 x 1,9 m.

g) Carro cutter

Utensilio para el transporte y almacenamiento de productos cárnicos.

Especificaciones técnicas:

- Construido en acero inoxidable.
- Ruedas de poliamida alimentaría.
- Capacidad de 200 litros.
- Medidas: 0,64 x 0,675 x 0,525 m.

h) Equipo de limpieza a presión

Se dispondrá de tres equipos uno en cuadras y dos en zona de faenado y cámaras para llevar a cabo una limpieza a presión y a una temperatura de tratamiento alta.

La elección del modelo es una limpiadora Karcher de alta presión, modelo HDS-E 8/16-4M 24 KW, con las siguientes especificaciones técnicas.

Funcionamiento completamente a través de un sistema eléctrico, sin emisión de gases.

- Caudal:300- 760 l/h
- Presión :30-160 bar
- Temperatura :45-85 °C
- Potencia de conexión: 29,5 kW.
- Manguera alta presión: 10 m
- Lanza pulverizadora: 1,050 m.
- Peso :112 kg
- Movimiento a través de sistema de carretilla.
- Dimensiones (la. x an. x al.): 1,33 x0, 75 x 1,06 m.
- Dispondrá de un cable de alimentación eléctrica de 25 metros, para dar libertad de movimiento. Dicho cable será de características técnicas para estar en contacto con agua y/o ambientes húmedos.
- La tubería de abastecimiento de agua tendrá una longitud de 20 metros, que será recogida automáticamente, de esta manera se reducen el número de tomas de abastecimiento y se le otorga de libertad de movimiento. Dicha tubería tendrá un diámetro mínimo de 1".



Fig. 9: Limpiadora de alta presión (Karcher, 2016).

18) Índice figuras

Fig. 1: Medidas en mm de la cámara mono CO ₂ (Mecanova, 2016).....	4
Fig. 2 :Vistas flageladora preescaldado (Mecanova, 2016).....	6
Fig. 3:Depiladora de cerdos eje rotativo (Mecanova, 2016).....	8
Fig. 4: Flageladora de secado (Mecanova, 2016).	9
Fig. 5:Especificaciones técnicas (mm) intercambiador de placas. (Laval, Catalogo tecnico Intercambiadores de placas, 2015).	14
Fig. 6: Tanque de refrigeración sangre (Laval, Cooling Tank , 2012).....	15
Fig. 7:Cabina lavado de canales (Mecanova, 2016).	18
Fig. 8:Especificaciones técnicas (mm) Lavabotas (Mecanova, 2016).....	19
Fig. 9:Limpiadora de alta presión (Karcher, 2016).	22

19) Bibliografía

- Karcher. (2016). *Catalogo tecnico limpiadoras alta presion* .
- Laval, A. (2012). *Cooling Tank* .
- Laval, A. (2015). *Catalogo tecnico Intercambiadores de placas*.
- M.Serra. (2016). *Catalogo tecnico mataderos porcino* .
- Mecanova. (2016). *Catalogo tecnico equipos matadero porcino*.

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Anejo 8: Dimensionamiento de diferentes zonas y áreas

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

1) Introducción	1
2) Dimensionado diferentes zonas y espacios	1
2.1 Espacios interiores	1
2.1.1 Zona de cuadras	1
2.1.2 Zona de oficinas	2
2.1.3 Zona de procesado	4
2.2 Espacios exteriores	7
2.2.1 Aparcamiento	7
2.2.2 Acumulación de subproductos.....	7
2.2.3 Acumulación heces y limpieza establos	8
2.2.4 Acumulación de suministros	9
2.2.5 Deposito agua emergencia.....	13
3) Índice de figuras	14
4) Bibliografía	14

1) Introducción

En este anejo se desarrollarán la dimensionado de los espacios de las diferentes zonas en función de sus necesidades por motivos de bienestar animal, seguridad laboral o higiene.

2) Dimensionado diferentes zonas y espacios

2.1 Espacios interiores

2.1.1 Zona de cuadras

- Lazarillo: Constara de 4 box de 5,86 m² cada uno, donde se estabularán a los animales enfermos antes de realizar su sacrificio sanitario. El espacio para dar muerte a los cerdos constará de una manga, un box de inmovilización y una mesa para realizar en sangrado, en total dispondrá de 18,86 m².

- Corrales:

Se dispondrá en las cuadras de 13 corrales cuyas dimensiones serán de 11,82 metros de largo y 4,2 metros de ancho dando un área de 49,64 m².

Los corrales serán diseñados para una capacidad de 47 cerdos por corral, cumpliendo las medidas mínimas de bienestar animal estipuladas en el Real Decreto 1135/2002, relativo a las normas mínimas de protección de cerdos.

En dicho decreto se estipula una relación de superficie de suelo libre mínima según el peso vivo del cerdo.

Peso vivo (Kg)	Metros cuadrados
Hasta 10	0,15
Entre 10 y 20	0,20
Entre 20 y 30	0,30
Entre 30 y 50	0,40
Entre 50 y 85	0,55
Entre 85 y 110	0,65
Mas de 110	1,00

Tabla 1: Medidas mínimas según peso de los cerdos. (MAPAMA, 2002)

- Pasillo de revisión: Se dispondrá de 6 pasillos de una anchura de 70 cm y 8,33 m² para dar acceso visual y cercano durante la supervisión continua tanto por parte de los empleados de cuadras como del veterinario oficial.
- Pasillos de conducción:
 - Central: Tiene una anchura de 1,2 metros y un área de 67,71 m².
 - Transversal: Tiene una anchura de 1,92 metros y un área de 15,2 m².
 - Empujador final: En el entraran en lotes de como máximo de 5 cerdos y tiene un área de 6,75 m².
- Vestuarios: Constara de taquillas para un máximo de 4 trabajadores, un inodoro, una ducha, dos lavabos, dos espejos, dispensador de papel para secar las manos y un banco. Cuenta con una superficie de 11,73 m².
- Oficina cuadras: Dispondrá de armarios y escritorio para realizar de forma adecuada el relleno y almacenamiento de los documentos necesarios. Cuenta con una superficie de 8,54 m²
- Almacén de cuadras: En él se guardarán entre otros elementos la máquina de limpieza a presión de la zona de cuadras. Cuenta con una superficie de 15,58 m².

2.1.2 Zona de oficinas

- Recepción: Zona en la entrada principal de la nave que conecta las diferentes oficinas, la zona de vestuarios y por un pasillo conecta con la zona de transformación. Dispone de una mesa de atención y unas butacas para acomodarse. Cuenta con una superficie de 41,8 m².
- Sala de espera: Consta con una mesa con capacidad de hasta 8 personas y una maquina dispensadora de diferentes bebidas. El objetivo de este espacio es servir de sala auxiliar de la sala de reuniones. Cuenta con una superficie de 23,52 m².
- Laboratorio calidad: Dispondrá de nevera, estufa, armarios y una encimera con fregadero para desempeñar las funciones del responsable de calidad como la toma de muestras y el análisis de las mismas. Cuenta con una superficie de 11,74 m².

- Oficina administración: Se dispondrá de dos espacios para los despachos del personal de administración. Constará de escritorio, armario y tres sillas. Cuenta con una superficie de 13,98 m² cada una.
- Oficina director general: Dispondrá de escritorio y armarios para el almacenamiento de documentos y una pequeña mesa con 4 sillas para realizar reuniones. Cuenta con una superficie de 29,52 m².
- Resto de oficinas: Tendrán el mismo mobiliario que las de administración, la diferencia es sus dimensiones, las cuales son mayores. Cuenta con una superficie de 19,84 m² cada uno. Serán destinadas para el responsable de calidad, el de producción y comercio.
- Sala de reuniones: Su uso va destinado a reuniones de un número elevado de personas, dispone una gran mesa con 14 sillas. También dispone de una maquina dispensadora de bebidas y una cafetera. Cuenta con una superficie de 26,17 m².
- Aseo oficinas: Para los empleados de oficinas que como máximo serán 6 personas, tendrán a su servicio un aseo con un inodoro y un lavabo. Cuenta con una superficie de 4,21 m².
- Almacén oficinas: También denominada zona común, dispondrá de armarios para el almacenamiento de documentos de la empresa y de una fotocopiadora. Cuenta con una superficie de 13,98 m².
- Vestuarios:
- Enfermería: Dispone de una camilla para hacer curas, un armario botiquín para realizar curas de primeros auxilios y un escritorio. Cuenta con una superficie de 24,72 m².
- Taller de mantenimiento: Dispondrá de un escritorio para llevar la trazabilidad de los diferentes trabajos e incidencias, una mesa de trabajo y un armario para almacenar ordenadamente el diferente material, tales como llaves, taladros, etc. Cuenta con una superficie de 28.92 m².
- Almacén: En este almacén hará de complemento del que se encuentra en la zona de procesado. En él se almacenarán los elementos que no se usan diariamente. Dispondrá de 3 estanterías. Cuenta con una superficie de 55,13 m².

2.1.3 Zona de procesado

- Cámaras frigoríficas de oreo y de conservación
Se dispone de 4 cámaras de idénticas dimensiones, dos de cada tipo. Dispone de carrilera aérea para el movimiento de las canales. Cuenta con una superficie unitaria de cámara de 204,92 m².
- Pasillo refrigerado
Pasillo por el cual las canales eran conducidas a las diferentes cámaras y tras su refrigeración serán dirigidas hacia el muelle de expedición, que se encuentra al final de dicho pasillo. Cuenta con una superficie de 124,8 m².
- Cámara de consigna
Cámara en la cual se almacenarán las canales no conformes, dispone de 2 filas de railes. Cuenta con una superficie de 29,75m².
- Cámara de despojos
Cámara en la cual se refrigerarán los diferentes despojos tras el faenado del cerdo. Su almacenamiento se hará en pilas de cajas sobre palets. Se dimensionará con el espacio suficiente para que una traspaleta pueda introducir y sacar palets sin ningún problema. Cuenta con una superficie de 66,14 m².

Para cualquier otra consulta o duda véase anejo de instalación frigorífica.

- Sala de despojos
En ella se llevará a cabo el acondicionamiento de las vísceras rojas y cabezas, antes de introducirlas a las cámaras. Para ello dispondrá de 2 mesas de trabajo. Dispondrá de un sistema de vertido de subproductos a los contenedores exteriores de la nave. Cuenta con una superficie de 66,14 m².
- Tripería
Las vísceras blancas tras el faenado son conducidas a esta dependencia para centrifugarlas y separar la víscera del contenido intestinal. A este espacio solo se podrá entrar para realizar mantenimiento y limpieza desde fuera de la nave para evitar contaminaciones cruzadas en la zona de procesado. Cuenta con una superficie de 51,16 m².
- Cuarto de sangre

La sangre es conducida a este espacio para ser refrigerada en tanques, previo paso por un intercambiador de placas. En el cuarto hay dos tanques de refrigeración. Cuenta con una superficie de 29,84 m².

- Sala Caldera

En ella se llevará a cabo el calentamiento del agua por parte de la caldera para el desarrollo del proceso productivo. En dicha sala también se encontrará dos intercambiadores de placas, el del aprovechamiento energético y el de elevación de la temperatura del agua hasta 65 °C. Cuenta con una superficie de 16.87 m².

La sala de calderas formara un sector de incendio independiente.

En el anejo agua caliente y calefacción en el apartado de calefacción, se detalla específicamente cualquier otro detalle relevante.

- Deposito extinción de incendios

Esta sala formara un sector de incendio totalmente independiente. Contendrá un depósito de acumulación de agua de 120 m³, para garantizar las condiciones de presión y caudal se instalará un grupo de presión compuesto por dos bombas principales en paralelo y una electrobomba auxiliar Jockey. El grupo será capaz de aportar 120 m³ /h con una presión de 4 bar, siendo por tanto capaz de abastecer a 2 BIE's de 45 mm de forma simultánea y el sistema de hidrantes exteriores.

Cuenta con una superficie de 45,22 m².

- Cuarto limpieza trabajadores

Tras realizar el turno de trabajo los operarios pasaran por dicha estancia para realizar un lavado a consciencia tanto de cuchillos, botas y delantales. Para ello dispondrán de 2 lavamanos, un lavabotas y una lavadelantales. Cuenta con una superficie de 10,08 m².

- Cuarto delantales y cuchillos

Dispondrá de armarios germicidas para guardar tanto los cuchillos como los delantales en condiciones higiénicas. También dispondrá de un colgador de botas. Cuenta con una superficie de 13,79 m².

- Almacén zona faenado

Principalmente acumulara los diferentes objetos usados a diario, tales como la máquina de presión de limpieza o los camales para el colgado de las canales. Cuenta con una superficie de 30,55 m².

- Laboratorio y oficina SVO

Los servicios veterinarios oficiales deben realizar una supervisión que se realiza todo el proceso productivo conforme a la legislación, por lo cual deben tener unas dependencias para desarrollar adecuadamente su trabajo. Dispondrá de un despacho con un escritorio y armario con una superficie de 12,4 m². También dispondrá de un laboratorio para la realización de cualquier prueba microbiológica o de test. El laboratorio tendrá una superficie de 11,82 m².

- Sala de maquinas

Albergará la central frigorífica, los equipos de generación de aire comprimido y los cuadros de control de las temperatura y humedades de las diferentes cámaras frigoríficas. Cuenta con una superficie de 76,97 m²

- Cuarto eléctrico

Cuarto dispuesto en un sector de incendios independiente, en él se encontrarán todos los cuadros de mando de electricidad de la zona productiva. Cuenta con una superficie de 22,03 m²

- Zona sucia

Alberga los procesos desde el sangrado hasta comenzar la evisceración. Cuenta con una superficie de 76,97 m².

- Zona faenado

Esta zona cuenta con una superficie de 376,25 m² para realizar el desarrollo en cadena de la evisceración y preparación final de la canal.

2.2 Espacios exteriores

2.2.1 Aparcamiento

Conforme al plan general de ordenación urbana del polígono se debe habilitar una zona de aparcamiento, dicha zona se ubicará en la zona de oficinas. Se dispondrá de 36 plazas y una plaza para personas discapacitadas. Las plazas de aparcamiento tendrán unas dimensiones de 4,75 metros de longitud y 2,3 metros de anchura, delimitadas mediante rayas pintadas en el suelo.

En la zona de expedición se habilitarán 2 plazas de aparcamiento para camiones de dimensiones de 15 metros de largo y 5,5 metros de ancho.

2.2.2 Acumulación de subproductos

- Silo de Sandach Tipo II

El contenido gastrointestinal tras la operación de centrifugado será transportado mediante vía neumática hasta un silo para una capacidad de 10000 kilos, el cual será vaciado una vez a la semana o cuando el silo esté completo, por agricultores para uso agrícolas.

- Contenedores de Sandach Tipo III

Se dispondrá de 4 contenedores a lo largo de la pared de descarga de los diferentes subproductos. Todos tienen una base cuadrangular de 4 metros de largo y 1,5 metros de ancho.

Contenedor de cerdas: Tendrá una altura de 0,5 metros para tener la descarga la suficiente pendiente para que los restos del depilado fluyan adecuadamente.

Contenedores restos y tripas: Tendrán una altura de 1 metro.

El total de volumen de almacenamiento de subproductos de Sandach Tipo III es de 21,375 m³.

La recogida de los subproductos se realizará por la empresa encargada de forma diaria tras la finalización de la jornada laboral, siendo el poder de almacenamiento mucho mayor a la producción diaria, por si la empresa sufriera un contratiempo y no pudiera en un momento puntual no poder recogerlos de la forma adecuada.

Para realizar adecuadamente la limpieza de los diferentes contenedores de los subproductos, al suelo se le dará diferentes pendientes de 1 % que morirán en un sumidero.

- Contenedor Sandach Tipo II

En caso de que algún cerdo llegue muerto en el camión debido al transporte, o sea sacrificado vía matanza de emergencia por enfermedad dicho cadáver será acumulado en un contenedor de 1500 litros que se encontrara en la esquina de la puerta de salida del sacrificio de emergencia. Las dimensiones del mismos son 2 X 0,86 X 0,86 metros y está fabricado en acero inoxidable para facilitar la limpieza y desinfección.

Cuando algún cerdo fallezca de dicha manera será gestionada por la empresa autorizada, en este caso Residuos Aragón.

2.2.3 Acumulación heces y limpieza establos

La limpieza de las heces se hará de forma grosera a través de pala y un carretillo y después a través de las pendientes y manguera a presión se irán limpiando los diferentes corrales y se recogerán en diferentes sumideros que se encuentran en el pasillo central.

Dichos sumideros conducirán el purín hasta un depósito o fosa que se encuentra en el alledaño de la nave.

Dicha fosa tendrá capacidad para abarcar la producción de 10 días como máximo, pero por convenio con algún agricultor, el cual se encargará de la gestión del purín, se limpiará cada 5 días. De esta manera hay margen para el posible agua que se recoja de la limpieza previa a la desinfección, ya que esas aguas al contener productos químicos deberán dirigirse a la depuradora.

La producción de deyecciones por cerdos va de un rango entre 5-10 kg diarios, como estos cerdos vendrán de un ayuno desde la explotación, más que solo se encontrarán en las dependencias de los establos un máximo de 8 horas.

Asumiremos que la producción cerdo día es de 3 kg, siendo conservacionistas. Y tomando una densidad de 600 Kg/m³.

$$3 \frac{Kg}{dia} * 600 \text{ cerdos} * \frac{1 m^3}{600 Kg} * 10 \text{ dias} = 30 m^3$$

Por lo cual se realizará una fosa de 1,2 metros de altura y una base cuadrada de 5 metros. Se llevará a cabo por bloque de hormigón lucido por las dos partes y con una compuerta en el techo.

Para ver colocación de la fosa dirigirse al plano de replanteo.

2.2.4 Acumulación de suministros

Con los datos obtenidos, se dimensiona los diferentes equipos y conexiones necesarias con la ayuda de catálogos técnicos adecuados entre los que se encuentra Depósitos Lapesa, lo cual no implica que a la hora de ejecución del proyecto deban ser estos obligatoriamente. Podrán ser estos u otros de características técnicas similares.

- Depósito gas propano

Este depósito suministrará de gas propano a la caldera y al chamuscador.

Se realizará el dimensionamiento conforme a la normativa UNE-60670: Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar.

Dicho depósito o acumulación de gas propano la cual tendrá una autonomía de 15 días.

El grado de gasificación será 3, debido a que la suma de las potencias de cálculo supera los 70 KW.

El poder calorífico superior (PCS) del propano es de 28,8 KWh/m³N.

Potencia instalada caldera es de 650 KW.

Consumo diario de la instalación:

$$Qd = \frac{\text{Potencia instalada}(KW)}{PCS\left(\frac{KWh}{m^3N}\right)} = \frac{650}{28,8} = 22,57 \frac{m^3}{h} * \frac{8h}{dia} = 180,56 \frac{m^3}{dia}$$

$$Qd = 180,56 \frac{m^3}{dia} * 2,095 \frac{Kg}{m^3} = 378,27 \frac{Kg}{dia}$$

El volumen que ocupa en fase líquida: $\frac{378,27 \text{ Kg}/\text{dia}}{506} = 0,75 \frac{m^3 \text{ liq.}}{\text{dia}}$

El volumen de depósito necesario para 15 días de autonomía será:

$$V_{dep} = \frac{C_{liq} * 15 \text{ dias}}{0,65}$$

$$V_{dep} = \frac{0,75 * 15 \text{ dias}}{0,65} = 17,3 \text{ m}^3$$

El fabricante del chamuscador recomienda otorgar una acumulación extra para el equipo de 11 m³. Por lo cual el depósito tiene un predimensionado de 28,3 m³.

Conforme al catálogo comercial se elige un modelo de depósito(LP29) con una capacidad de 29 m³, el cual aseguraría una autonomía de suministro mínima de 15 días.

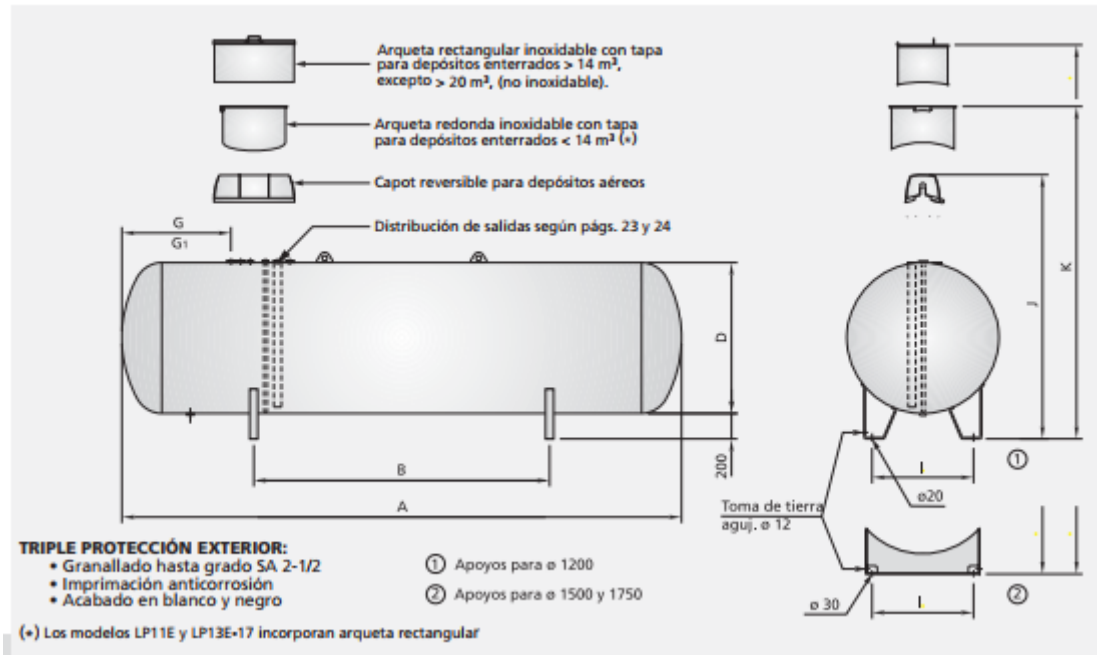


Fig. 1: Despiece depósito de propano (LAPESA, Catalogo comercial depósitos de propano , 2016)

Capacidad nominal (litros)	Modelo Ref.	Peso en vacío aproximado (Kg.)	Propano almacenado (Kg.)	Superficie total (m ²)	Descarga mínima de válvula de seguridad (m ³ /min. aire)		Dimensiones (mm.)							
					Aéreo	Enterrado	D	A	B	G	G ₁	I	J	K
2.450	LP2450*	590	1.029	10,1	71,0	49,7	1.200	2.450	1.500	1.020	1.020	800	1.655	1.750
2.670	LP2670*	650	1.121	10,9	75,6	52,9	1.200	2.660	1.500	1.010	1.010	800	1.655	1.750
4.000	LP4000*	880	1.680	15,3	99,8	69,8	1.200	3.840	2.000	1.010	1.800	800	1.655	1.750
4.440	LP4440*	1.000	1.865	16,8	107,7	75,4	1.200	4.230	2.300	1.010	1.900	800	1.655	1.750
4.660	LP4660*	1.050	1.957	17,6	111,9	78,3	1.200	4.440	2.400	1.010	1.900	800	1.655	1.750
4.880	LP4880*	1.100	2.050	18,4	116,1	81,2	1.200	4.650	2.500	1.010	2.000	800	1.655	1.750
6.430	LP6430*	1.350	2.701	23,5	141,9	99,3	1.200	6.010	3.300	1.010	2.790	800	1.655	1.750
6.650	LP6650*	1.400	2.793	24,3	145,8	102,1	1.200	6.240	3.400	1.010	3.000	800	1.655	1.750
6.870	LP6870*	1.450	2.885	25,1	149,7	104,8	1.200	6.430	3.500	1.010	2.790	800	1.655	1.750
7.090	LP7090*	1.550	2.978	25,9	153,6	107,5	1.200	6.640	3.600	1.010	3.000	800	1.655	1.750
8.334	LP8334*	1.750	3.500	30,3	174,7	122,3	1.200	7.830	4.200	1.010	3.790	800	1.655	1.750
4.950	LP4950*	1.300	2.079	16,1	104,0	72,8	1.500	3.140	1.500	1.090	1.090	1.000	1.960	2.050
7.000	LP7000*	1.700	2.940	21,7	132,9	93,0	1.500	4.320	2.300	1.090	1.090	1.000	1.960	2.050
10.000	LP10*	2.300	4.200	29,9	172,8	121,0	1.500	6.050	3.500	1.090	2.830	1.000	1.960	2.050
13.000	LP13*	2.900	5.460	38,1	210,8	147,6	1.500	7.790	4.300	1.090	3.690	1.000	1.960	2.050
16.000	LP16*	3.500	6.720	46,2	246,9	172,8	1.500	9.520	5.100	1.090	5.430	1.000	1.960	2.090
19.000	LP19*	4.100	7.980	54,4	282,3	197,6	1.500	11.250	6.200	1.090	6.290	1.000	1.960	2.090
22.000	LP22*	4.700	9.240	62,6	316,8	221,7	1.500	12.990	7.100	940	6.140	1.000	1.960	2.150
10.750	LP11*	2.450	4.515	28,6	166,6	116,6	1.750	4.880	2.600	1.160	1.160	1.200	2.210	2.330
13.000	LP13*-17	2.900	5.460	34,0	192,0	134,4	1.750	5.850	3.500	1.160	3.100	1.200	2.210	2.330
15.300	LP15*	3.350	6.426	39,3	216,3	151,4	1.750	6.820	3.500	1.160	3.100	1.200	2.210	2.330
19.900	LP20*	4.200	8.358	50,0	263,5	184,4	1.750	8.760	4.500	1.160	4.070	1.200	2.210	2.330
24.450	LP24*	5.150	10.269	60,6	308,5	215,9	1.750	10.700	5.600	1.010	3.920	1.200	2.210	2.410
29.000	LP29*	6.050	12.180	71,3	352,4	246,7	1.750	12.640	6.900	1.010	6.830	1.200	2.210	2.410
33.600	LP34*	6.900	14.112	82,0	395,3	276,7	1.750	14.580	8.000	1.010	6.830	1.200	2.210	2.410
38.200	LP38*	7.800	16.044	92,6	436,7	305,7	1.750	16.520	9.100	1.010	6.830	1.200	2.210	2.410

G₁: cota para la opción de «salidas centradas»
 *=A, para depósitos aéreos.
 *=E, para depósitos enterrados.

Fig. 2: Selección modelo de depósito de propano (LAPESA, Catalogo comercial depósitos de propano , 2016)

- Depósito CO2

La función de dicho depósito es la acumulación necesaria para dar autonomía de servicio de CO2 para el anestesiado de los cerdos.

El consumo estimado de CO2 es de 300 gramos por cerdos.

$$\text{Consumo CO2} = 0,3 \frac{\text{Kg}}{\text{cerdo}} * 600 \frac{\text{cerdos}}{\text{dia}} = 180 \text{ Kg consumo} \frac{\text{CO2}}{\text{dia}}$$

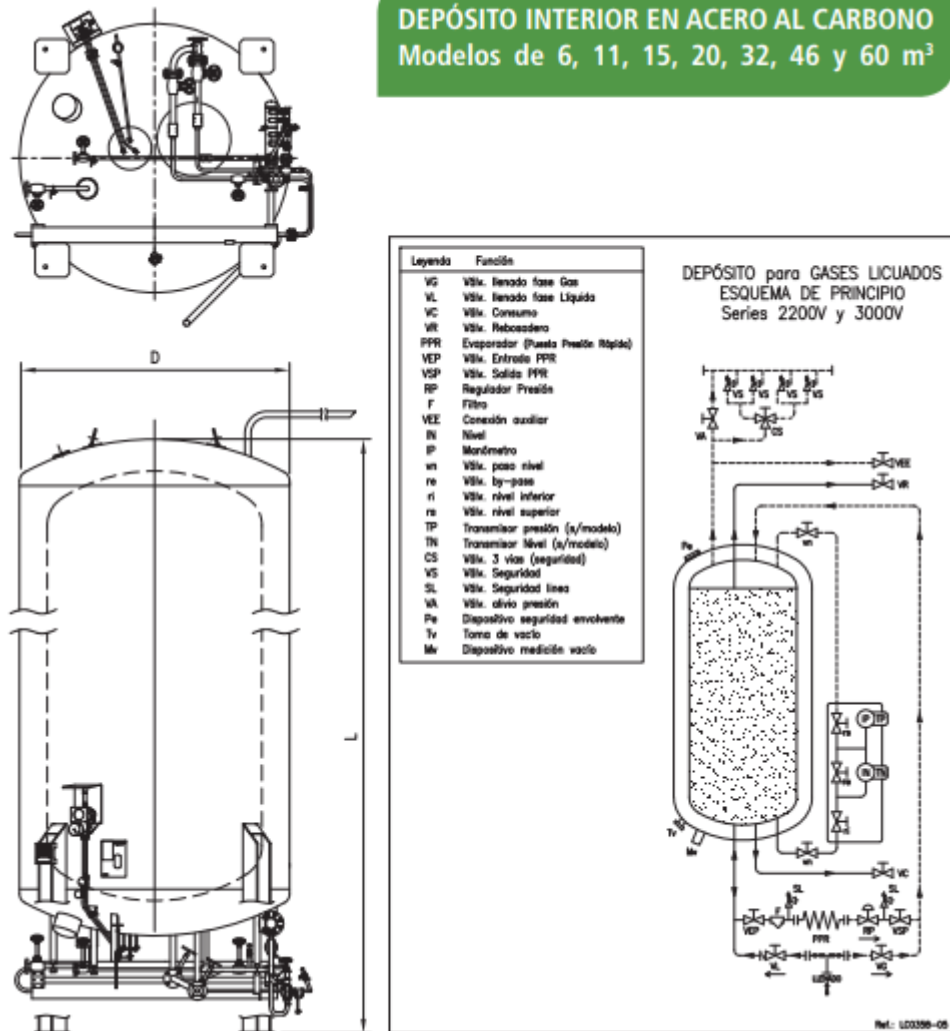


Fig. 3: Despiece de depósito de CO2 (LAPESA, Catalogo comercial depositos de CO2, 2016)

MODELOS Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

MODELOS	LCC 6 V	LCC 11 V	LCC 15 V	LCC 20 V	LCC 32 V	LCC 46 V	LCC 60 V
Volumen (m ³)	6,1	10,6	15,2	19,8	32,0	46,0	59,9
Diámetro exterior D (mm)	2.200	2.200	2.200	2.200	3.000	3.000	3.000
Altura total L (mm)	4.250	6.200	8.150	10.100	8.450	11.350	14.250
Peso en vacío (kg)	4.400	7.200	9.300	11.600	18.900	22.500	25.900
Peso contenido del CO ₂ (kg)*	6.400	11.130	15.960	20.790	33.600	48.300	62.900
Salida máxima de líquido (kg/h)**	400	400	400	400	950	950	950
Tasa de evaporación (% CO ₂ /día)	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03

* Peso con referencia a presión 10 bar y llenado al 95% de su capacidad.

** Capacidad de salida PPR estándar, sin disminución de la presión. Consultar otras opciones.

Fig. 4: Selección del modelo de depósito del CO₂. (LAPESA, Catalogo comercial
depósitos de CO₂, 2016)

Conforme al catálogo comercial se decide la elección del depósito de menor capacidad que se dispone, debido al relativo bajo consumo diario, es decir el modelo LCC 6V.

El peso de contenido del CO₂ será de 6400 Kg, por lo cual, con el consumo anteriormente calculado, se dispondrá de una autonomía de 35 días.

2.2.5 Depósito agua emergencia

La función de este depósito es la de cubrir las necesidades hídricas en caso de emergencia por corte o rotura del suministro de agua a la industria por lo que se tendría que detener el proceso productivo.

En el caso de que ese hecho suceda con los cerdos ya descargados se dispondrá de autonomía de agua para dos días.

El consumo de agua por cerdo adulto y día esta en torno a 8 litros, por lo cual la demanda en 2 días será de 9600 litros.

Se colocará un depósito vertical fabricado en polietileno de alta densidad con capacidad para 10000 litros y cuyas dimensiones son 2,12 metros de diámetro y 2,96 metros de altura.

3) Índice de figuras

Fig. 1:Despiece depósito de propano (LAPESA, Catalogo comercial depositos de propano , 2016)	11
Fig. 2:Selección modelo de depósito de propano (LAPESA, Catalogo comercial depositos de propano , 2016).....	11
Fig. 3:Despiece de depósito de CO2 (LAPESA, Catalogo comercial depositos de CO2, 2016).....	12
Fig. 4:Selección del modelo de depósito del CO2. (LAPESA, Catalogo comercial depositos de CO2, 2016)	13

4) Bibliografía

- AENOR. (2005). *UNE-60670: Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar.*
- LAPESA. (2016). *Catalogo comercial depositos de CO2.* Zaragoza.
- LAPESA. (2016). *Catalogo comercial depositos de propano .* Zaragoza.
- MAPAMA. (2002). • *Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de los cerdos.* Madrid.
- Martin, P. (2015). *Diseño y dimensionamientos de alojamientos para monogástricos :ganado porcino.*

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Anejo 9: Edificación

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

1) Introducción	1
2) Cerramientos.....	1
2.1 Cubierta.....	1
2.2 Fachada	1
2.3 Cerramientos interiores	3
2.4 Falsos techos	4
3) Carpintería.....	5
3.1 Ventanas	5
• Zona de oficinas	5
• Zona de cuadras	5
3.2 Puertas	6
• Cámaras frigoríficas	6
• Puertas exteriores peatonales	7
• Puertas interiores peatonales.....	9
• Puerta de carga productos.....	9
• Puerta cuadras	10
3.3 Escaleras.....	10
4) Solera.....	10
5) Información geotécnica.....	11
6) Calculo de la estructura.....	12
6.1 Geometría de la nave.....	12
6.2 Tipología estructural	13
6.2.1 Pórticos hastiales y centrales.	13
6.2.2 Arriostramientos	14
6.2.3 Coeficientes de pandeo.....	14
6.2.4 Pandeo lateral	15
6.2.5 Material utilizado	15
6.3 Justificación correas.....	16
6.3.1 Correas de cubierta	16
6.3.2 Correas laterales	20

6.4 Combinaciones de acciones	25
6.5 Justificación de estados limite últimos	27
6.6 Justificación de estado límite de servicio	29
Flecha	29
6.7 Justificación placas de anclaje	30
Placa base pilar esquina	30
Placa base pilares hastiales	30
Placa base pilares centrales	30
6.8 Justificación de la cimentación	33
Zapatas	34
Vigas de atado	40
6.9 Justificación muro de contención	40
Norma y materiales	40
Acciones	41
Datos generales	41
Descripción del terreno	41
Geometría	42
Esquema de las fases	42
Cargas	42
Descripción del armado	43
Comprobaciones geométricas y de resistencia	43
7) Índice de figuras	49
8) Bibliografía	49

1) Introducción

En este anejo se realiza el cálculo de las características de la estructura y los diferentes elementos constructivos que formaran la nave industrial. Detallándose cada elemento, complementándose con los planos necesarios, con más detalle.

2) Cerramientos

La solución de los cerramientos en la industria alimentaria se suele realizar a través de paneles sándwich con materiales aislantes, ya que aporta una serie de ventajas, como el control de la temperatura interior, el aislamiento acústico y una buena limpieza, aspecto fundamental en la industria alimentaria.

Para los cerramientos exteriores, el factor limitante es el comportamiento ante el fuego, quedando justificado la elección del panel sándwich en el anejo Instalación contra Incendios.

2.1 Cubierta

En la cubierta se instala panel sándwich de tres greca, con 80 mm de espesor. Es formado por dos chapas de acero prelacado de 0,5 mm de espesor y una capa intermedia de lana de roca. El grecado exterior le confiere mayor resistencia mecánica frente a cargas y fuerzas externas.

El peso del panel es de 16,4 kg/m². Los paneles poseen uniones específicas para el solapamiento de dos paneles contiguos para asegurar la máxima estanqueidad frente a filtraciones y humedades. Se anclan a las correas de cubierta mediante tornillería.

2.2 Fachada

Se realiza un muro perimetral de 1 metros de altura, para hacer una elevación del interior de la nave sobre la rasante del suelo para todas las actividades de carga y descarga de los camiones tanto de materias primas como de productos generados se realice a ras de suelo del interior de la nave.

El muro se detalla más específicamente en el apartado 6.9: muro de contención.

La nave industrial que es objeto este proyecto, tal como se indica en el anejo de Instalaciones contra incendios, está formada por 5 sectores de incendios (oficinas, zona productiva, cuarto eléctrico, deposito extinción, cuarto calderas).

Los diferentes sectores de incendios serán limitados por el mismo tipo panel sándwich salvo, en el de oficinas que se instala uno especial acústico.

Por los motivos de estética y de higiene alimentaria, la estructura debe ser cubierta por ambas caras. También con esta solución se cumpliría las condiciones de resistencia al fuego de la estructura portante.

Formará como si fuera un panel sándwich, cuyo interior es la estructura y tiene dos paneles sándwich diferentes por ambas caras.

- Parte interior

Las paredes de los sectores de incendios formaran todo el cerramiento de la nave y ciertos muros interiores delimitantes de sector.

El cerramiento de los sectores de incendio se realiza con un panel sándwich de tipo fachada, con un espesor de 80 mm, conformado por dos chapas de acero prelacado de 0,5 mm de espesor y una capa intermedia de lana de roca. El grecado exterior le confiere mayor resistencia mecánica frente a cargas y fuerzas externas. El panel tiene un peso de 17,74 kg/m².

Las cámaras son una excepción, conforme a los cálculos que se pueden consultar en el anejo Instalación frigorífica, es necesario un panel como el anterior nombrado, pero con un espesor de 100 mm y con una capa intermedia de poliuretano.

El cerramiento de la zona de establos se anclará mediante tornillería en las correas laterales, las cuales se colocarán entre las alas de los pilares.

El panel acústico del sector de oficinas tendrá las mismas características que el que conforma el resto de sectores de incendios. La distribución especial de la lana de roca le otorga una reducción de ruido de 32 Db.

- Parte exterior

De forma estética y para mejorar las condiciones térmicas del espacio interior de los pilares y correas se colocará un panel sándwich de tipo fachada, con un espesor de 30 mm, conformado por dos chapas de acero prelacado de 0,5 mm de espesor y una capa

intermedia de lana de roca. Ese panel se colocará por toda la fachada exterior, desde el muro de contención hasta el encuentro con el panel de cubierta.

Véase el detalle constructivo en el plano 7 Sección pórticos, para cualquier duda.

2.3 Cerramientos interiores

- Cámaras frigoríficas

Los cerramientos de las diferentes cámaras frigoríficas son de 100 mm de espesor y están especificados en el anejo de instalación frigorífica.

- Oficinas

En el sector de oficina se realizarán diferentes cerramientos interiores. La separación de los espacios se realizará mediante una tabiquería de ladrillo, enyesada y pintada a doble cara, cuyo espesor será de 10 cm. Añadiendo alicatado en los cuartos húmedos (baños y vestuarios) y laboratorios.

Los cerramientos de los diferentes despachos que delimitan los mismos con el pasillo se llevará a cabo con una solución de cristalería de 5 cm de espesor, de esta manera se dará luz natural a los despachos interiores.

- Zona productiva

Los cerramientos interiores de la zona productiva serán paneles sándwich de 50 mm de poliuretano.

- Zona establos

Los cerramientos interiores de la zona de establos, tales como el matadero sanitario o la zona de oficinas o vestuarios serán paneles sándwich de 50 mm de poliuretano.

El corral constara de una puerta de dos ejes pivotantes, es decir se puede abrir tanto desde un extremo como del otro, con el propósito de adecuarse a la entrada de los animales al corral como de la salida del mismo con dirección hacia sacrificio.

La puerta tiene una anchura de 1,6 metros y se encuentra centrada en el corral.

El cerramiento del corral se realizará con paneles de propileno con una altura 1 metros y un espesor de 8 milímetros. La longitud de los paneles es muy variada por lo cual la empresa instaladora realizara los diferentes cortes y/o sueldes in situ en obra. Dichos

cerramientos irán anclados al firme del suelo.

En la parte del cerramiento exterior se encontrará el panel sándwich de uso agropecuario que se detalla en el apartado de cerramientos.

La elección tanto del panel sándwich como los paneles de propileno se toma por las siguientes ventajas: la fácil limpieza, la resistencia a golpes y la facilidad de montaje.

Todos aquellos cerramientos que delimiten la zona productiva exceptuando la cara interior de las cámaras frigoríficas serán forrados con una chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor, facilitando las tareas de limpieza. Se dispondrá de tal manera que todas las esquinas quedaran de forma redondeada, se colocaran desde el falso techo hasta el suelo, incluyendo un remate a forma de rodapié para facilitar la limpieza.

Todos los paneles serán empotrados en la solera.

2.4 Falsos techos

En las cámaras frigoríficas se colocarán un panel sándwich de 100 mm de espesor, como se indica en el anejo de instalación frigorífica, a una altura de 4 metros.

En el resto de la nave se coloca un panel de lana de roca de 80 mm de espesor con las mismas características que el panel colocado en la fachada exterior. La lana de roca en la zona de oficinas dotara del aislamiento acústico y térmico necesario para unas correctas condiciones laborales.

La zona de oficinas debido a condiciones de confortabilidad de luz y temperatura el falso techo se colocará a 3 metros del suelo.

3) Carpintería

Con los datos obtenidos, se dimensiona los diferentes elementos con la ayuda de catálogos técnicos entre los que se encuentra Leroy Merlín, DoorFrig puertas frigoríficas o Puertas Turia, lo cual no implica que a la hora de ejecución del proyecto deban ser estos obligatoriamente. Podrán ser estos u otros de características técnicas similares.

3.1 Ventanas

Se colocarán dos tipos de ventanas dependiendo de su utilidad, zona de oficina y zona de cuadras de los cerdos

- Zona de oficinas

Se dispondrá de ventanas de PVC, ya que, frente a materiales como el aluminio a la madera, el PVC no necesita mantenimiento y es un material que no es conductor.

Se dispondrá de dos medidas de ventana según la adaptación al espacio en concreto, Véase el plano planta y alzados.

Hay 18 ventanas dobles con dos hojas con las dimensiones de 136 cm de ancho y 100 cm de alto y 2 ventanas de una hoja con las dimensiones de 68 cm de ancho y 100 cm de alto.

Las ventanas tienen las siguientes características: el tipo de abertura es oscilobatiente, el espesor de la hoja y del marco es de 70 mm y dispone de rotura del puente térmico tanto en marco y en hoja.

- Zona de cuadras

El carácter agropecuario hace que se decida la colocación de ventanas de policarbonato tipo guillotina y coordinadas con sirgas y poleas para hacer una apertura/cerradura conjunta o individual. Además, dispondrá de rejilla anti pájaros.

La medida de la ventana será de 200 cm de ancho y 100 cm de alto.

3.2 Puertas

- Cámaras frigoríficas

Las dimensiones de las puertas serán las siguientes (alto* ancho de luz (m.)):

Oreo y conservación :2.5*2,05 m.

Consigna :2,5 *1,5 m.

Despojos: 2,5*1,3 m

Conforme a un catálogo técnico se ha decidido por este modelo de puerta frigorífica corredera.

Marco	Perfil	Marco y contramarco en aluminio extrusionado lacado blanco Tratamiento de alta resistencia Doble rotura puente térmico
	Pisadera	Perfil de aluminio reforzado, con alejamiento para resistencia antiescarcha Resistencia de alto poder calorífico
Hoja	Perfil	Aluminio extrusionado anodizado (inox.) Tratamiento alta resistencia a la corrosión Con rotura de puente térmico
	Aislamiento	Espuma de poliuretano de alta densidad tipo B2 Clasificación de reacción al fuego Bs2d0
	Espesores	80 mm (refrigeración)
	Chapa	Espesor 0,6 mm Acero galvanizado y lacado en blanco 1006
	Burlete	Muy flexible de doble alveolo y resistente a temperaturas negativas
Herraje	Guía	Perfil de aluminio extrusionado, acabado anodizado con rampas de ajuste Sistema de guiado con 4 rodamientos
	Apertura	Maneta exterior tipo palanca de acero inox Maneta interior tipo palanca de aluminio lacado en verde con distintos reflejantes
	Tornillería	Acero inoxidable A2

Tabla 1:Características técnicas puertas cámaras frigoríficas

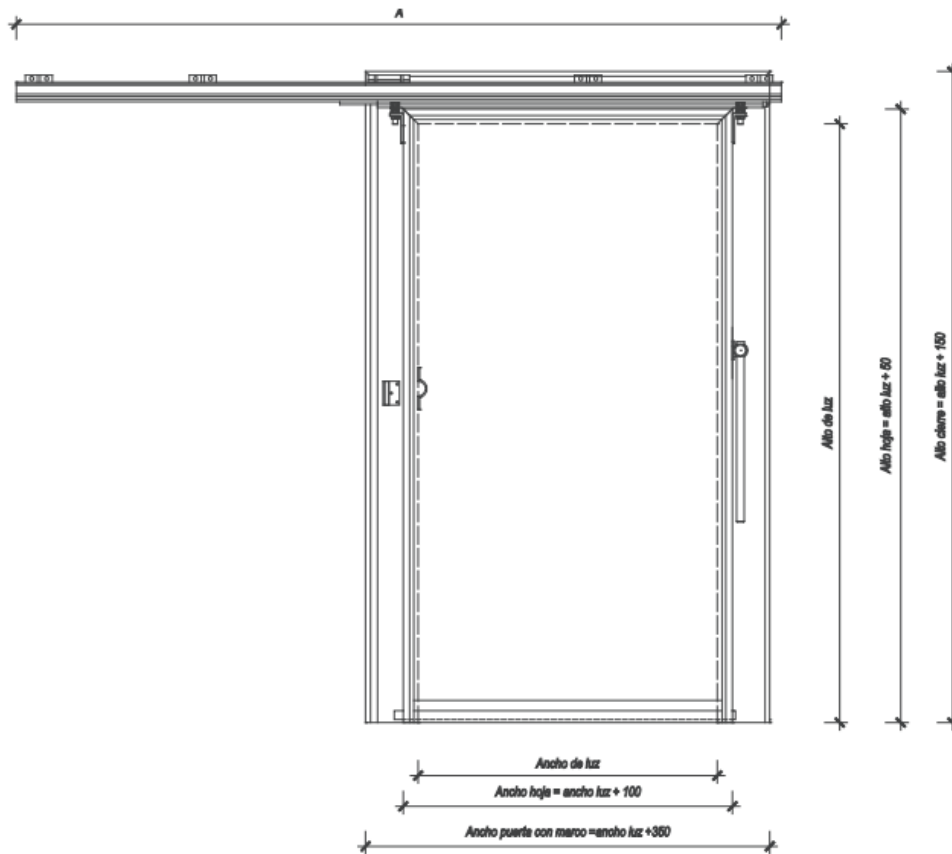


Fig. 1:Detalle constructivo puerta cámara frigorífica

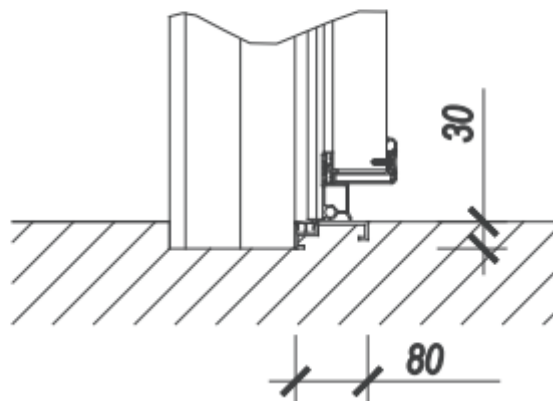
DETALLE PISADERA

Fig. 2:Detalle pisadera puerta cámara frigorífica

- Puertas exteriores peatonales

Se dispondrá de 12 puertas simples y una puerta doble que se encontrará en la puerta principal de la zona de oficina. Todas las puertas tendrán un carácter

cortafuegos. Estos modelos de puertas se emplearán a la entrada de los diferentes recintos de incendios.

Las puertas simples serán del modelo TU 900 X con una anchura de 0,936 m. y una altura de 2,1 m. La puerta doble será del modelo tipo DHTU 2100 X con una anchura de 2,13 m. y una altura de 2,1 m

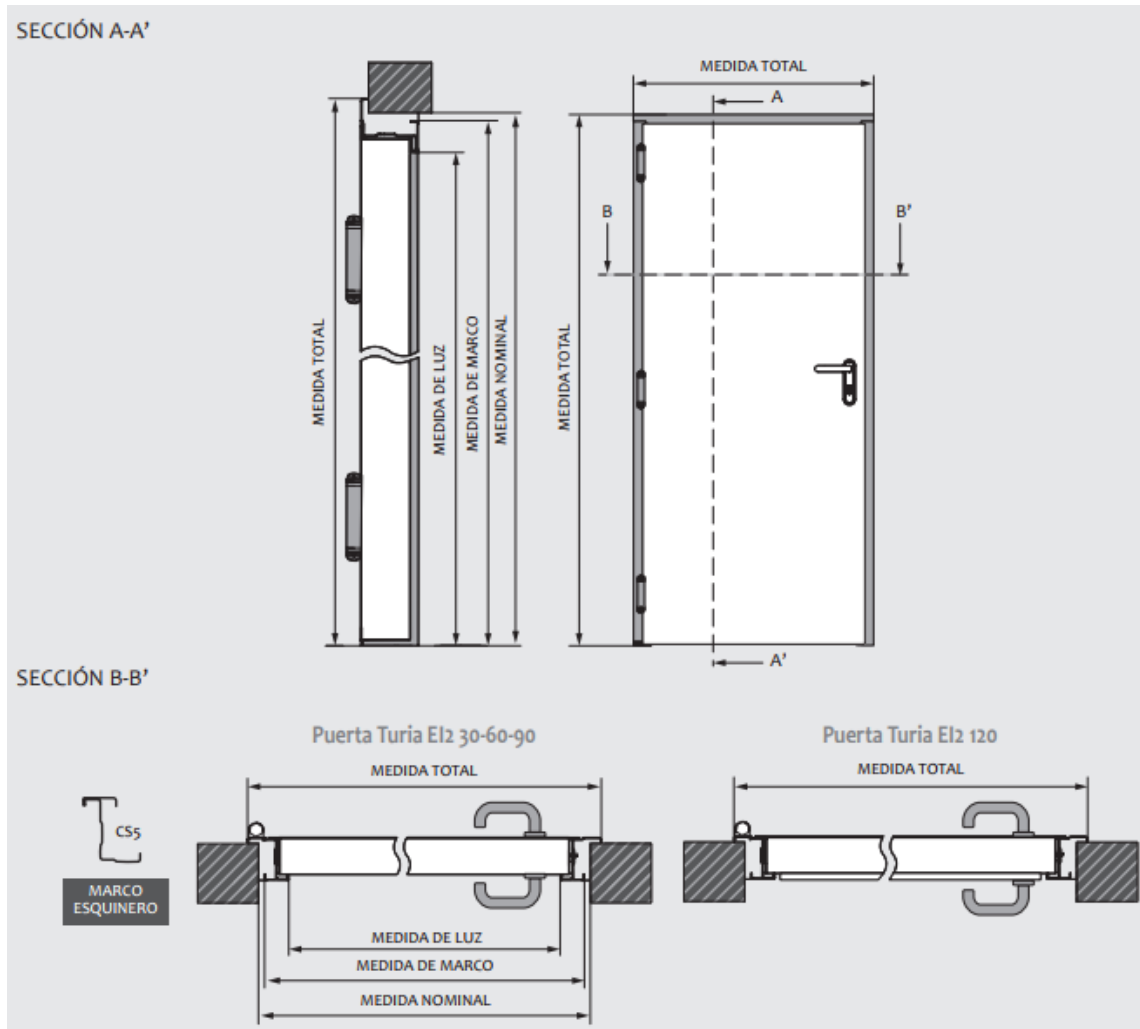


Fig. 3: Detalle constructivo puerta exterior hoja simple

Modelo		Medida Nominal		Medida de Luz		Medida de Marco		Medida Total	
Marco CS5		Ancho	Alto	Ancho	Alto	Ancho	Alto	Ancho	Alto
TU 800 x	2050	800	2050	700	2000	780	2040	836	2068
	2100		2100		2050		2090		2118
	2150		2150		2100		2140		2168
TU 900 x	2050	900	2050	800	2000	880	2040	936	2068
	2100		2100		2050		2090		2118
	2150		2150		2100		2140		2168

Fig. 4: Selección modelo puerta exterior hoja simple

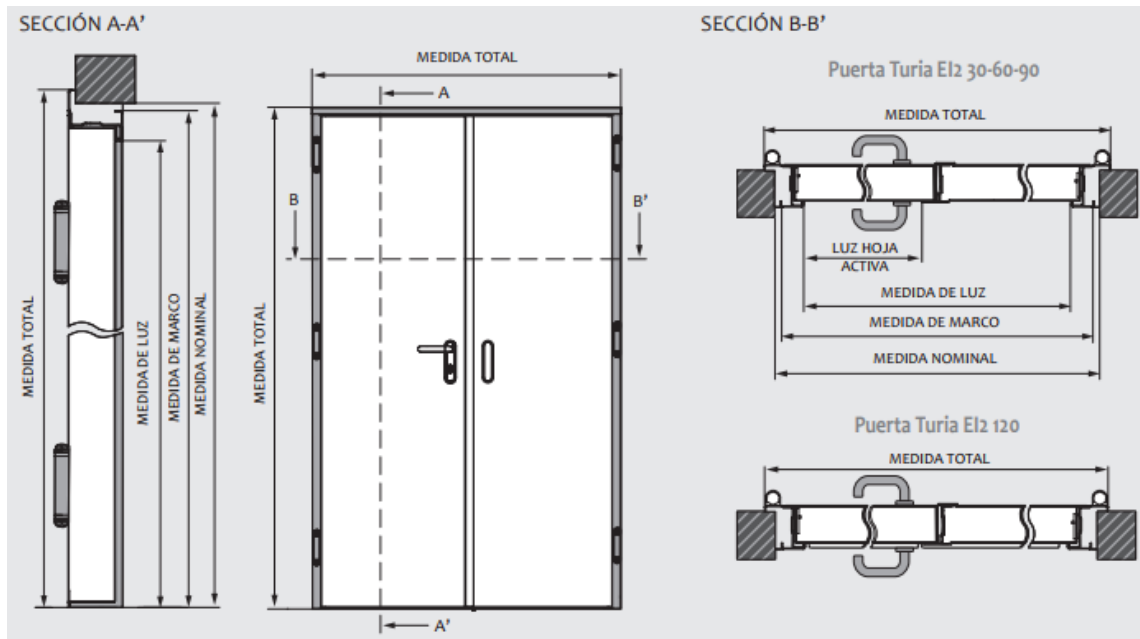


Fig. 5: Detalle constructivo puerta exterior hoja doble

Modelo	Medida Nominal		Medida de Luz		Medida de Marco		Medida Total		
	Ancho	Alto	Ancho	Alto	Ancho	Alto	Ancho	Alto	
Marco CS5									
DHTU 2000 x	2050	2000	2050	1900	2000	1980	2040	2036	2068
	2100		2100		2050		2090		2118
	2150		2150		2100		2140		2168
DHTU 2100 x	2050	2100	2050	2000	2000	2080	2040	2136	2068
	2100		2100		2050		2090		2118
	2150		2150		2100		2140		2168
DHTU 2200 x	2050	2200	2050	2100	2000	2180	2040	2236	2068
	2100		2100		2050		2090		2118
	2150		2150		2100		2140		2168

Fig. 6: Selección modelo puerta exterior hoja doble

- Puertas interiores peatonales

Las puertas que conforman la distribución dentro de la zona de oficinas serán de madera, con una altura de 2,1 metros y una anchura de 0,82 metros salvo que sean de inodoros o duchas las cuales tendrán una anchura de 0,62 m.

- Puerta de carga productos

La puerta tiene unas dimensiones de 4 metros de ancha por 3 metros de alto, y su apertura se realiza hacia el corrimiento paralelo al techo interior.

Puerta seccional construida con paneles de acero tipo sándwich horizontal perfilado de doble pared. Enmarcado lateral de las secciones con perfiles de acero galvanizado.

En la parte exterior dispone de faldones de caucho con resorte para adaptarse a cada tipo de camión de esta manera se sellará al máximo la abertura durante los momentos de carga de los productos cárnicos.

- Puerta cuadras

La puerta será de aluminio de tipo corredera solapando exteriormente el hueco de la abertura, las dimensiones de la misma son de 2,1 metros de alto y 1,28 metros de ancho.

3.3 Escaleras

Fabricadas en acero inoxidable, dispondrán de barandilla en un solo lado ya que se encontrarán adosadas a la fachada. Tendrán un rellano de dos metros cuadrados para tener el espacio adecuado para abrir la puerta a ras del suelo interior y no desde la escalera. La anchura de la escalera será de 1 metro.

4) Solera

La solera de la nave estará formada por una capa común a toda instalación, formada por una solera de hormigón de 18 cm de espesor con barras de acero B-500S de 8 mm de espesor en cuadrícula de 15 x 15 cm.

En la zona de las cámaras bajo la solera se coloca el aislamiento térmico de la cámara de 100 mm de espesor como se especifica en el anejo Instalación frigorífica, bajo este se coloca una presolera de hormigón en masa de 15 cm de espesor.

Sobre la solera en la zona productiva se aplicará una resina epoxi, impermeable para facilitar la limpieza del suelo. En las oficinas se colocará una capa de mortero sobre el cual irán las baldosas.

Como base a la toda la solera se colocan 25 cm de zahorra prensada.

5) Información geotécnica

Se proyecta la cimentación de la nave de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 59 de la EHE, que es de aplicación a los casos de losas que cimientan soportes aislados como los de este edificio.

Se trata de una edificación de planta baja con estructura aporticada, a base de pilares y jácenas de acero laminado. Las acciones características son reducidas al tratarse de una cubierta ligera, sin sobrecargas de uso.

El edificio se encuentra en un polígono industrial agroalimentario, en el cual hay ya construidas cercanas otras naves industriales.

Por todo ello se plantea la identificación directa, por simple inspección visual y pruebas inmediatas de campo, de las características geotécnicas del terreno. También se ha considerado la comparación con las edificaciones cercanas.

Aplicando los procedimientos indicados las características del terreno sobre el que se asienta la construcción, han correspondido a un terreno arcilloso duro.

A los efectos de fijar el valor de la presión admisible en el terreno de cimentación se ha aplicado la clasificación establecida en la tabla D.25.del DB-SE-C.

Teniendo en cuenta que el ancho y la profundidad mínima de cimentación se establece en 1 m., cabe esperar, según la tabla mencionada, una presión admisible del terreno en el plano de cimentación de hasta 0,25 MPa (2,5 Kg/cm²).

6) Cálculo de la estructura

Para llevar a cabo el cálculo de la estructura se utiliza el programa informático Cype Ingenieros 2014, en este caso se utiliza las herramientas Generador de pórticos y Nuevo metal 3D.

6.1 Geometría de la nave

Atendiendo a las necesidades de espacio indicadas en el Anejo 9 – Dimensionamiento de diferentes zonas y áreas, se decide realizar una nave de estructura metálica.

La nave industrial objeto de este proyecto tiene las siguientes características, las cuales algunas se muestran en la figura 1:

- Luz :25 m.
- Longitud :147 m.
- Altura de pilar :5,5 m.
- Altura cumbrera :7,5 m.
- Pendiente de cubierta :16 %
- Numero de pórticos :22
- Separación entre pórticos :7 m.

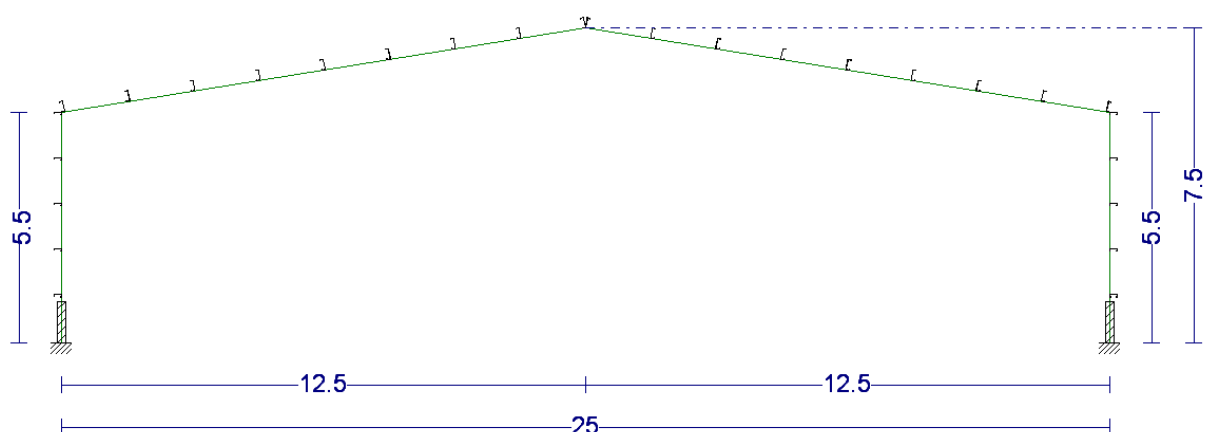


Fig. 7: Geometría pórtico tipo junto a las disposiciones de correas y muro de contención

6.2 Tipología estructural

6.2.1 Pórticos hastiales y centrales.

El pórtico hastial está formado por perfiles HEB 120 en los pilares esquina, perfiles IPE 160 en el dintel y se dispondrá de 4 pilares hastiales HEB 200.

Las uniones de la base de todos los pilares son empotramientos, la unión de los pilares con el dintel o viga son rígida, mientras que la unión entre los pilares hastiales y el dintel es articulada.

Para reforzar el pórtico se realiza una cartela de 1,26 metros en la unión del dintel y en la unión del pilar y el dintel.

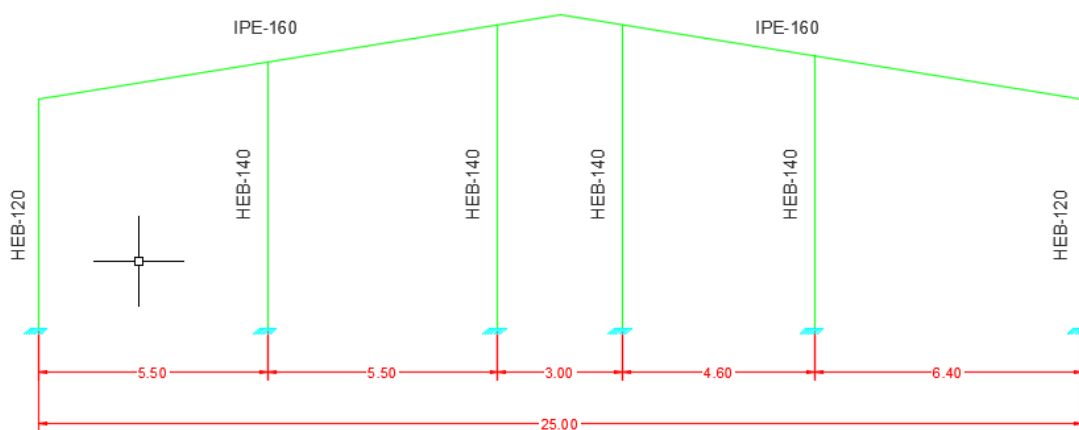


Fig. 8: Dimensiones pórtico hastial y perfiles de pilares y vigas

El pórtico central está formado por perfiles HEB 320 en los pilares esquina y perfiles IPE 400 en el dintel.

Las uniones de la base de todos los pilares son empotramientos y la unión de los pilares con el dintel o viga son rígida.

Para reforzar el pórtico se realiza una cartela de 1,9 metros en la unión del dintel y en la unión del pilar y el dintel.

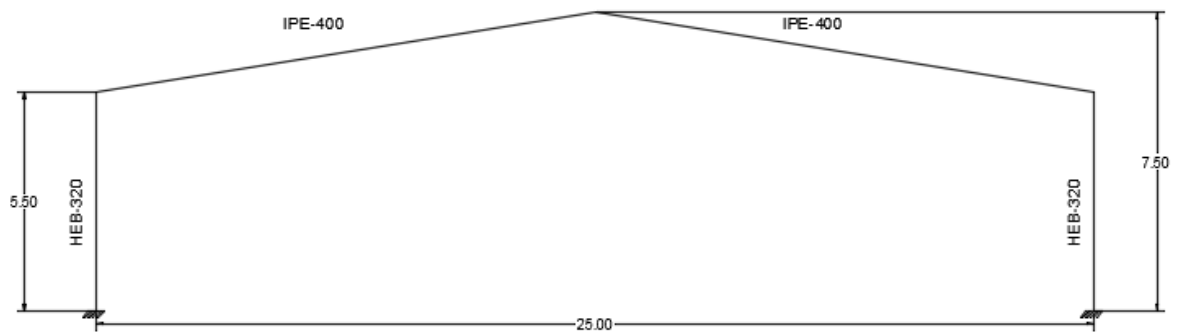


Fig. 9: Dimensiones pórtico tipo central y perfiles de pilares y vigas

6.2.2 Arriostramientos

Se dispondrá de arriostramientos en los dos primeros vanos de la nave, en ambos extremos. Se ponen cruces de San Andrés en la cubierta con tirante redondos con 16 mm de diámetro y de tirantes en L en la fachada con la conformación 60*60*6.

6.2.3 Coeficientes de pandeo

Pórtico hastial									
Material		Barra (Ni/Ni)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b_{xy}	b_{xz}
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo		
Acero laminado	S275	N1/N171	N1/N2	HE 120 B (HEB)	-	0.910	0.090	1.00	1.00
		N171/N2	N1/N2	HE 120 B (HEB)	0.090	4.320	0.090	1.00	1.00
		N167/N119	N2/N5	IPE 160 (IPE)	-	4.840	-	0.12	1.00
		N119/N5	N2/N5	IPE 160 (IPE)	-	1.519	-	0.12	1.00
		N2/N117	N2/N5	IPE 160 (IPE)	0.061	5.509	-	0.12	1.00
		N117/N167	N2/N5	IPE 160 (IPE)	-	0.730	-	0.12	1.00
		N112/N118	N112/N118	HE 200 B (HEB)	-	6.380	-	0.70	1.00
		N111/N117	N111/N117	HE 200 B (HEB)	-	6.380	-	0.70	1.00
		N114/N120	N114/N120	HE 200 B (HEB)	-	7.260	-	0.70	1.00
		N113/N119	N113/N119	HE 200 B (HEB)	-	7.260	-	0.70	1.00

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 α_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 α_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'

Pórtico central									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo		
Acero laminado	S275	N98/N211	N98/N99	HE 320 B (HEB)	-	1.000	-	1.00	1.00
		N211/N99	N98/N99	HE 320 B (HEB)	-	3.910	0.590	1.00	1.00
		N97/N145	N97/N100	IPE 400 (IPE)	0.163	6.137	-	0.12	1.00
		N145/N100	N97/N100	IPE 400 (IPE)	-	6.359	-	0.12	1.00

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_y : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'

6.2.4 Pandeo lateral

No se considera vuelco lateral, por lo cual todas las barras toman un valor de $\beta = 0$.

6.2.5 Material utilizado

Materiales utilizados							
Material		E	β	G	f _y	α_t	ρ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Acero conformado	S235	2140672.8	0.300	823335.7	2395.5	0.000012	7.850

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	ρ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Notación: <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>ν: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>f_y: Límite elástico</i> <i>α_t: Coeficiente de dilatación</i> <i>ρ: Peso específico</i>							

6.3 Justificación correas

Para la elección de las correas se dispone de diferentes tipos de productos. Siendo elegido correas de acero conformado Tipo C, cuyo material tiene las siguientes características:

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Acero conformado	S235	2396	2140673

6.3.1 Correas de cubierta

Para la cubierta se emplean correas conformadas tipo CF-250 x 4.0 colocados a una distancia de 1,5 m de distancia.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: CF-250x4.0	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.50 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 54.17 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: CF-250x4.0 Material: S235																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nudos</th> <th rowspan="2">Longitud (m)</th> <th colspan="6">Características mecánicas</th> </tr> <tr> <th>Inicial</th> <th>Final</th> <th>Área (cm²)</th> <th>I_y⁽¹⁾ (cm⁴)</th> <th>I_z⁽¹⁾ (cm⁴)</th> <th>I_t⁽²⁾ (cm⁴)</th> <th>y_g⁽³⁾ (mm)</th> <th>z_g⁽³⁾ (mm)</th> </tr> </thead> <tr> <td>0.741, 147.000, 5.618</td> <td>0.741, 140.000, 5.618</td> <td>7.000</td> <td>17.20</td> <td>1558.58</td> <td>135.47</td> <td>0.92</td> <td>-17.68</td> <td>0.00</td> </tr> </table>	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas						Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)	0.741, 147.000, 5.618	0.741, 140.000, 5.618	7.000	17.20	1558.58	135.47	0.92	-17.68	0.00
	Nudos		Longitud (m)		Características mecánicas																						
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)																		
	0.741, 147.000, 5.618	0.741, 140.000, 5.618	7.000	17.20	1558.58	135.47	0.92	-17.68	0.00																		
	<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado</p> <p>⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p>⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad</p>																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Pandeo</th> <th colspan="2">Pandeo lateral</th> </tr> <tr> <th>Plano XY</th> <th>Plano XZ</th> <th>Ala sup.</th> <th>Ala inf.</th> </tr> </thead> <tr> <td>$\bar{\lambda}$</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>L_k</td> <td>0.000</td> <td>7.000</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>C₁</td> <td colspan="2">-</td> <td colspan="2">1.000</td> </tr> </table>		Pandeo		Pandeo lateral		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	$\bar{\lambda}$	0.00	1.00	0.00	0.00	L _k	0.000	7.000	0.000	0.000	C ₁	-		1.000			
			Pandeo		Pandeo lateral																						
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.																						
	$\bar{\lambda}$	0.00	1.00	0.00	0.00																						
	L _k	0.000	7.000	0.000	0.000																						
C ₁	-		1.000																								
<p>Notación:</p> <p>$\bar{\lambda}$: Coeficiente de pandeo</p> <p>L_k: Longitud de pandeo (m)</p> <p>C₁: Factor de modificación para el momento crítico</p>																											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _y NM _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	b / t $\bar{\lambda}$ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 3.5 m $\bar{\lambda}$ = 54.2	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\bar{\lambda}$ = 6.9	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\bar{\lambda}$ = 54.2
<p>Notación:</p> <p>b / t: Relación anchura / espesor</p> <p>$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez</p> <p>N_t: Resistencia a tracción</p> <p>N_c: Resistencia a compresión</p> <p>M_y: Resistencia a flexión. Eje Y</p> <p>M_z: Resistencia a flexión. Eje Z</p> <p>M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial</p> <p>V_y: Resistencia a corte Y</p> <p>V_z: Resistencia a corte Z</p> <p>N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión</p> <p>N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión</p> <p>NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión</p> <p>M_yNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>$\bar{\lambda}$: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.</p> <p>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p>⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p>⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.</p> <p>⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>														

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

h / t : 57.5 ✓

b / t : 15.0 ✓

$$c / t : \underline{3.8} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c / b : \underline{0.250}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{230.00} \text{ mm}$$

b: Ancho de las alas.

$$b : \underline{60.00} \text{ mm}$$

c: Altura de los rigidizadores.

$$c : \underline{15.00} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{4.00} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.542} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.500 m del nudo 0.741, 147.000, 5.618, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(0^\circ) H2$.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{1.541} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^- : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{2.845} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{124.69} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 2395.51 kp/cm²

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

α : 0.069 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.741, 147.000, 5.618, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(EI) + 0.90*V(0°) H2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.881 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$V_{b,Rd}$: 12.773 t

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 241.31 mm

t: Espesor.

t : 4.00 mm

α : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

α : 90.0 grados

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

f_{bv} : 1389.40 kp/cm²

Siendo:

$\lambda_{fl,w}$: Esbeltez relativa del alma.

$\lambda_{fl,w}$: 0.70

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_{yb} : $\frac{2395.51}{1}$ kp/cm ²
E: Módulo de elasticidad.	E : $\frac{2140672.78}{1}$ kp/cm ²
γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{Mo} : $\frac{1.05}{1}$

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 80.05 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.741, 7.000, 5.618

Coordenadas del nudo final: 0.741, 0.000, 5.618

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V(0^\circ)$ H2 a una distancia 3.500 m del origen en el primer vano de la correa.

($I_y = 1559 \text{ cm}^4$) ($I_z = 135 \text{ cm}^4$)

6.3.2 Correas laterales

Para el cerramiento lateral se emplean correas conformadas tipo CF-180 x 3.0 colocados a una distancia de 1,1 m de distancia.

Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: CF-180x3.0	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.10 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 56.57 %

Barra pésima en lateral

Perfil: CF-180x3.0 Material: S235																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Nudos</th> <th rowspan="2">Longitud (m)</th> <th colspan="6">Características mecánicas</th> </tr> <tr> <th>Inicial</th> <th>Final</th> <th>Área (cm²)</th> <th>I_y⁽¹⁾ (cm⁴)</th> <th>I_z⁽¹⁾ (cm⁴)</th> <th>I_t⁽²⁾ (cm⁴)</th> <th>y_g⁽³⁾ (mm)</th> <th>z_g⁽³⁾ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.000, 7.000, 0.550</td> <td>0.000, 0.000, 0.550</td> <td>7.000</td> <td>9.60</td> <td>457.60</td> <td>44.45</td> <td>0.29</td> <td>-12.47</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad</p>	Nudos			Longitud (m)	Características mecánicas						Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)	0.000, 7.000, 0.550	0.000, 0.000, 0.550	7.000	9.60	457.60	44.45	0.29	-12.47	0.00
	Nudos			Longitud (m)		Características mecánicas																						
	Inicial	Final	Área (cm ²)		I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)																			
	0.000, 7.000, 0.550	0.000, 0.000, 0.550	7.000	9.60	457.60	44.45	0.29	-12.47	0.00																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Pandeo</th> <th colspan="2">Pandeo lateral</th> </tr> <tr> <th>Plano XY</th> <th>Plano XZ</th> <th>Ala sup.</th> <th>Ala inf.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>L_K</td> <td>0.000</td> <td>7.000</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>C₁</td> <td colspan="2">-</td> <td colspan="2">1.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Notación: ξ: Coeficiente de pandeo L_K: Longitud de pandeo (m) C₁: Factor de modificación para el momento crítico</p>		Pandeo		Pandeo lateral		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	ξ	0.00	1.00	0.00	0.00	L _K	0.000	7.000	0.000	0.000	C ₁	-		1.000				
	Pandeo		Pandeo lateral																									
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.																								
ξ	0.00	1.00	0.00	0.00																								
L _K	0.000	7.000	0.000	0.000																								
C ₁	-		1.000																									

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	ξ	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en lateral	b / t ξ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 3.5 m ξ = 56.6	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 7 m ξ = 6.1	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE ξ = 56.6
<p>Notación:</p> <ul style="list-style-type: none"> b / t: Relación anchura / espesor ξ: Limitación de esbeltez N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión. Eje Y M_z: Resistencia a flexión. Eje Z M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial V_y: Resistencia a corte Y V_z: Resistencia a corte Z N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra ξ: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede 														

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	σ	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _y NM _y M _z V _y V _z	
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.														

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{56.0} \quad \checkmark$$

$$b / t : \underline{16.0} \quad \checkmark$$

$$c / t : \underline{4.7} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c / b : \underline{0.292}$$

Donde:

h: Altura del alma.

h : 168.00 mm

b: Ancho de las alas.

b : 48.00 mm

c: Altura de los rigidizadores.

c : 14.00 mm

t: Espesor.

t : 3.00 mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.566} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.000} \quad \text{t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.500 m del nudo 0.000, 7.000, 0.550, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^- : \underline{0.656} \quad \text{t}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{1.160} \quad \text{t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{50.84} \quad \text{cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{2395.51} \quad \text{kp/cm}^2$$

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{MO} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.061} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 0.000, 0.550, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.423} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{6.922} \text{ t}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{174.36} \text{ mm}$$

t : Espesor.

$$t : \underline{3.00} \text{ mm}$$

α : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\alpha : \underline{90.0} \text{ grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{1389.40} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$\lambda_{\alpha w}$: Esbeltez relativa del alma.

$$\lambda_{\alpha w} : \underline{0.67}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140672.78} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Euro código 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 98.49 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 7.000, 0.550

Coordenadas del nudo final: 0.000, 0.000, 0.550

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(270^\circ)$ H1 a una distancia 3.500 m del origen en el primer vano de la correa.

($I_y = 458 \text{ cm}^4$) ($I_z = 44 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m ²
Correas de cubierta	18	243.00	9.72
Correas laterales	10	75.38	3.02

6.4 Combinaciones de acciones

Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones**■ Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio

Q Sobrecarga de uso

V(0°) H1 Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

V(0°) H2 Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior

V(90°) H1 Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

V(180°) H1 Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

V(180°) H2 Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior

V(270°) H1 Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

N(EI) Nieve (estado inicial)

N(R) 1 Nieve (redistribución) 1

N(R) 2 Nieve (redistribución) 2

6.5 Justificación de estados limite últimos

- Pórtico tipo hastial

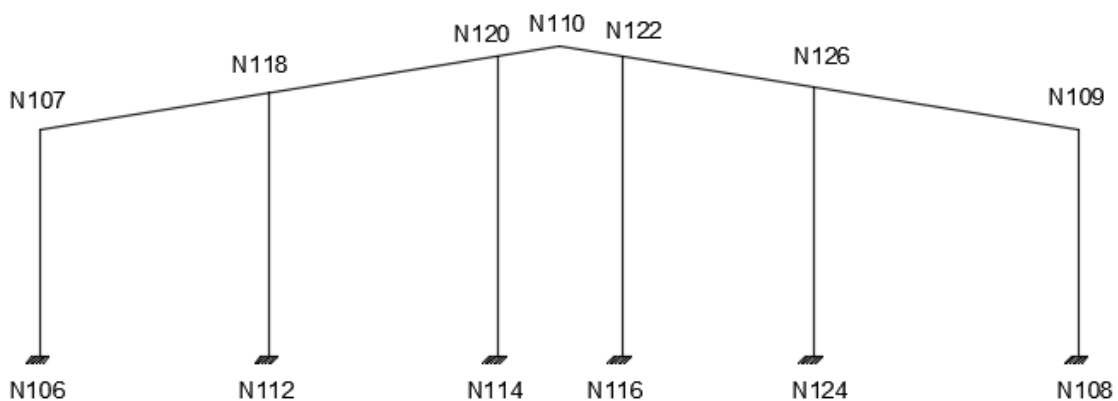


Fig. 10: Distribución de nudos pórtico tipo hastial

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{sw}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N106/N107	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.5 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 23.6$	x: 5.5 m $\eta = 15.5$	$\eta = 6.7$	x: 1 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 31.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 3.6$	x: 1 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 31.3$
N108/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.5 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 19.0$	x: 5.5 m $\eta = 34.2$	x: 0 m $\eta = 28.9$	x: 5.5 m $\eta = 9.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 58.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 58.0$
N107/N118	x: 1.265 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.57 m $\eta = 1.3$	x: 1.265 m $\eta = 2.1$	x: 5.57 m $\eta = 57.2$	x: 5.57 m $\eta = 20.9$	x: 5.57 m $\eta = 15.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.57 m $\eta = 72.4$	$\eta < 0.1$	x: 1.265 m $\eta = 3.8$	x: 5.57 m $\eta = 5.9$	x: 1.265 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 72.4$
N118/N120	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.84 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 4.84 m $\eta = 37.1$	x: 0 m $\eta = 47.2$	x: 4.84 m $\eta = 13.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.84 m $\eta = 70.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 70.4$
N120/N110	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 1.519 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.254 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 37.1$	x: 1.519 m $\eta = 67.9$	x: 0 m $\eta = 11.1$	x: 0.252 m $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.519 m $\eta = 71.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.254 m $\eta = 19.7$	x: 0.254 m $\eta = 3.7$	x: 0.252 m $\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 71.3$
N109/N126	x: 1.265 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.3 m $\eta = 1.2$	x: 1.265 m $\eta = 2.9$	x: 6.3 m $\eta = 50.8$	x: 6.3 m $\eta = 21.1$	x: 6.3 m $\eta = 16.0$	x: 6.3 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.3 m $\eta = 65.3$	$\eta < 0.1$	x: 1.265 m $\eta = 2.9$	x: 6.3 m $\eta = 6.2$	x: 1.265 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 65.3$
N126/N122	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.659 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 62.3$	x: 4.659 m $\eta = 30.4$	x: 0 m $\eta = 14.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 72.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.5$	x: 4.659 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 72.4$
N122/N110	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 1.519 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.254 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.5$	x: 1.519 m $\eta = 68.6$	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 0.252 m $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.519 m $\eta = 72.9$	$\eta < 0.1$	x: 0.254 m $\eta = 16.0$	x: 0.254 m $\eta = 2.2$	x: 0.252 m $\eta = 1.9$	CUMPLE $\eta = 72.9$
N112/N118	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.38 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 25.5$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 8.0$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 30.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 30.0$
N114/N120	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 7.26 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 25.8$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 28.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 28.7$
N116/N122	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 7.26 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 25.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 6.2$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 27.9$
N124/N126	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.524 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 20.8$	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 7.6$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 24.8$

Notación:
b / *t*: Relación anchura / espesor
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión. Eje Y
 M_z : Resistencia a flexión. Eje Z
 $M_y M_z$: Resistencia a flexión biaxial
 V_y : Resistencia a corte Y
 V_z : Resistencia a corte Z
 $N_t M_y M_z$: Resistencia a tracción y flexión
 $N M_y M_z$: Resistencia a compresión y flexión
 $N M_y V_z$: Resistencia a cortante, axil y flexión
 $M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽²⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

- Pórtico tipo central

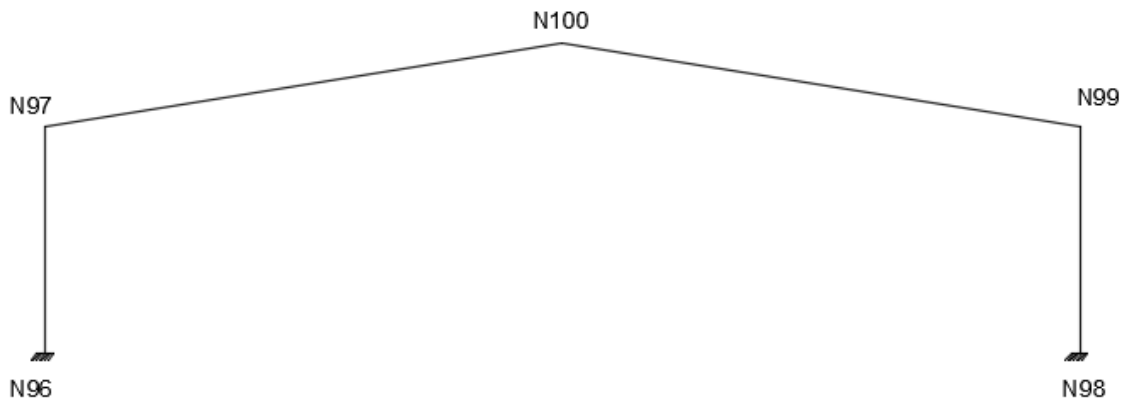


Fig. 11: Distribucion de nudos pórtico tipo central

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t		$M_y V_z$	$M_z V_y$
N96/N97	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.5 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 5.5 m $\eta = 90.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 29.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 4.5 m $\eta = 95.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 95.5$
N98/N99	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.5 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 5.5 m $\eta = 90.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 29.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 4.5 m $\eta = 95.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 95.5$
N97/N100	x: 1.898 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.593 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.3 m $\eta = 1.6$	x: 1.898 m $\eta = 9.1$	x: 1.9 m $\eta = 78.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 1.9 m $\eta = 20.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.9 m $\eta = 88.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 88.5$
N99/N100	x: 1.898 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.593 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.3 m $\eta = 1.6$	x: 1.898 m $\eta = 9.1$	x: 1.9 m $\eta = 78.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 1.9 m $\eta = 20.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.9 m $\eta = 88.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 88.5$
<p>Notación:</p> <p>b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión. Eje Y M_z: Resistencia a flexión. Eje Z $M_y M_z$: Resistencia a flexión biaxial V_y: Resistencia a corte Y V_z: Resistencia a corte Z $N M_y M_z$: Resistencia a tracción y flexión $N M_y M_z$: Resistencia a compresión y flexión $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a cortante, axil y flexión $M_y N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) $N.P.$: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p>Errores: ⁽¹⁾ Se ha producido un error, ya que la esbeltez de la barra es mayor que la esbeltez límite.</p>																

6.6 Justificación de estado límite de servicio

Flecha

- Pilar tipo central

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N96/N97	2.222	0.00	3.444	3.30	2.222	0.00	2.955	3.57
	-	L/(>1000)	3.688	L/(>1000)	-	L/(>1000)	3.688	L/(>1000)
N98/N99	2.222	0.00	3.444	3.30	2.222	0.00	2.955	3.57
	-	L/(>1000)	3.688	L/(>1000)	-	L/(>1000)	3.688	L/(>1000)
N97/N100	3.092	0.00	8.059	25.36	3.092	0.00	7.739	28.48
	-	L/(>1000)	8.059	L/432.4	-	L/(>1000)	7.739	L/437.6
N99/N100	3.092	0.00	8.059	25.36	3.092	0.00	7.739	28.48
	-	L/(>1000)	8.059	L/432.4	-	L/(>1000)	7.739	L/437.6

- Pilar tipo hastial

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N106/N107	3.160	6.17	2.890	6.53	3.160	9.86	3.160	9.75
	3.160	L/777.1	2.890	L/814.5	3.160	L/792.0	3.160	L/829.3
N108/N109	3.160	6.98	3.160	8.07	3.160	11.28	3.160	11.42
	3.160	L/685.8	3.160	L/658.9	3.160	L/698.8	3.160	L/659.9
N107/N110	3.384	24.57	2.588	10.06	3.384	41.69	2.588	12.30
	3.384	L/258.4	2.588	L/554.3	3.384	L/268.6	2.588	L/556.7
N109/N110	9.681	26.52	3.127	20.86	9.681	42.85	3.127	23.37
	9.681	L/248.4	3.127	L/305.3	9.681	L/270.0	3.127	L/306.8
N112/N118	2.552	2.37	1.595	1.99	2.552	4.58	1.595	2.93
	2.552	L/(>1000)	3.828	L/(>1000)	2.552	L/(>1000)	1.595	L/(>1000)
N114/N120	2.904	2.34	2.178	3.68	2.904	4.57	1.815	5.17
	2.904	L/(>1000)	2.178	L/(>1000)	2.904	L/(>1000)	2.178	L/(>1000)
N124/N126	2.610	2.32	3.588	3.50	2.610	4.57	3.914	4.63
N116/N122	2.610	L/(>1000)	3.588	L/(>1000)	2.610	L/(>1000)	3.914	L/(>1000)
	2.904	L/(>1000)	2.178	L/(>1000)	2.904	L/(>1000)	2.178	L/(>1000)

6.7 Justificación placas de anclaje

Tras el cálculo del programa informático, resuelve una gran variedad de placas de anclaje diferentes tamaños, en busca de una mejor eficacia en la ejecución de obra, se uniformarán en tres grupos.

Placa base pilar esquina

Son 4 placas base de los pilares esquina, denominadas por el programa Cype como N1, N3, N106, N108.

Placa base pilares hastiales

Son 8 placas de anclaje, denominadas por el programa Cype como N111, N112, N113, N114, N115, N116, N123 y N124.

Placa base pilares centrales

Son 40 placas de anclaje, denominadas por el programa Cype como N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78, N81, N83, N86, N88, N91, N93, N96, N98, N101 y N103.

A continuación, se detallará una placa tipo de cada grupo y las comprobaciones.

Placa de anclaje tipo Pilar esquina

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 4.757 t Calculado: 2.507 t Máximo: 3.33 t Calculado: 0.218 t Máximo: 4.757 t Calculado: 2.819 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 5.023 t Calculado: 2.371 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 1557.79 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 11.774 t Calculado: 0.202 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 715.737 kp/cm ² Calculado: 999.938 kp/cm ² Calculado: 1580.64 kp/cm ² Calculado: 1491.41 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 4621.29 Calculado: 1579.32 Calculado: 6264.09 Calculado: 6517.19	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Placa de anclaje tipo Pilar hastial

Referencia: N11 -Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 30 mm -Pernos: 8Ø32 mm L=75 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 275 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 39.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 27.185 t Calculado: 20.018 t Máximo: 19.03 t Calculado: 2.212 t Máximo: 27.185 t Calculado: 23.178 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 t Calculado: 18.214 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 2316.06 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 53.823 t Calculado: 2.012 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 1179.72 kp/cm ² Calculado: 1179.72 kp/cm ² Calculado: 2178.28 kp/cm ² Calculado: 2404.28 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 4090.16 Calculado: 4090.16 Calculado: 3736.45 Calculado: 4202.94	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2210.67 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Placa de anclaje tipo Pilar central

Referencia: N8 -Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 30 mm -Pernos: 8Ø32 mm L=75 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x12.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 275 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 39.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 27.185 t Calculado: 22.359 t Máximo: 19.03 t Calculado: 2.259 t Máximo: 27.185 t Calculado: 25.586 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 t Calculado: 20.338 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 2576.89 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 53.823 t Calculado: 2.053 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 1541.99 kp/cm ² Calculado: 1153.3 kp/cm ² Calculado: 2567.23 kp/cm ² Calculado: 2376.76 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1097.9 Calculado: 1413.11 Calculado: 3942.84 Calculado: 3422.33	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2408.54 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

6.8 Justificación de la cimentación

La cimentación de la nave está formada por zapatas aisladas, unidas unas con otras a través de vigas de atado que unen a cada zapata con las colindantes, creando un perímetro en toda la nave. Las zapatas y las vigas de atado se realizan mediante hormigón armado HA-25 con un tamaño de árido 30 mm y armadas con acero B-500 S.

Se decide no colocar armadura superior, para ello se le indica a Cype Ingenieros que no coloque la armadura superior si cumple como hormigón en masa.

En las comprobaciones se indica que no se cumple la flexión de la zapata, mostrando momentos negativos, al producirse tracción en la parte superior, pero los valores son tales que el hormigón es capaz de soportarlos.

Se uniforman las zapatas al igual que las placas de anclaje a tipos. La viga de atado se dimensionará bajo un único tipo.

Zapatas

- Zapata pilar esquina

Son 4 zapatas de los pilares esquina, denominadas por el programa Cype como N1, N3, N106, N108.

- Zapata pilares hastiales

Son 8 zapatas, denominadas por el programa Cype como N111, N112, N113, N114, N115, N116, N123 y N124.

- Zapata pilares centrales

Son 40 zapatas, denominadas por el programa Cype como N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78, N81, N83, N86, N88, N91, N93, N96, N98, N101yN103.

A continuación, se detallará una placa tipo de cada grupo y las comprobaciones.

Zapata tipo pilar esquina

Referencia: N1		
Dimensiones: 140 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.249 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.266 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.336 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 2792.8 % Reserva seguridad: 72.9 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <i>Para la primera combinación encontrada que no cumple.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: -0.19 t·m Momento: -0.70 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.57 t Cortante: 1.64 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 10.04 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 34 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 140 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Zapata tipo pilar hastial

Referencia: N111		
Dimensiones: 155 x 215 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.288 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.363 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.591 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Referencia: N111		
Dimensiones: 155 x 215 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 857.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.93 t·m	Cumple
- En dirección Y:		
<i>Para la primera combinación encontrada que no cumple.</i>	Momento: -1.69 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.19 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 7.43 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N111:	Mínimo: 50 cm	
	Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

Referencia: N111		
Dimensiones: 155 x 215 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Zapata tipo pilar central

Referencia: N6		
Dimensiones: 245 x 360 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.048 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.619 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.294 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 245.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.7 %	Cumple
Flexión en la zapata: <i>Para la primera combinación encontrada que no cumple.</i>		
- En dirección X:	Momento: -2.78 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -11.70 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.62 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 30.72 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 8.92 t/m ²	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 245 x 360 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 86 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Vigas de atado

Referencia: C.1 [N115-N113] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

6.9 Justificación muro de contenciónNorma y materiales

- Norma: EHE-08 (España)
- Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
- Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
- Tipo de ambiente: Clase IIa
- Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
- Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
- Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
- Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
- Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
- Tamaño máximo del árido: 30 mm

Acciones

- Empuje en el intradós: Pasivo
- Empuje en el trasdós: Activo

Datos generales

- Cota de la rasante: 0.00 m
- Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
- Enrase: Intradós
- Longitud del muro en planta: 7.00 m
- Sin juntas de retracción
- Tipo de cimentación: Zapata corrida

Descripción del terreno

- Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
- Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
- Evacuación por drenaje: 100 %
- Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
- Cota empuje pasivo: 0.20 m
- Tensión admisible: 2.00 kp/cm²
- Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Grava	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 38.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.24 Pasivo intradós: 4.20

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 38.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.24 Pasivo intradós: 4.20

Geometría

MURO

Altura: 1.00 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Canto: 35 cm
Vuelo en el trasdós: 50.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

Esquema de las fases

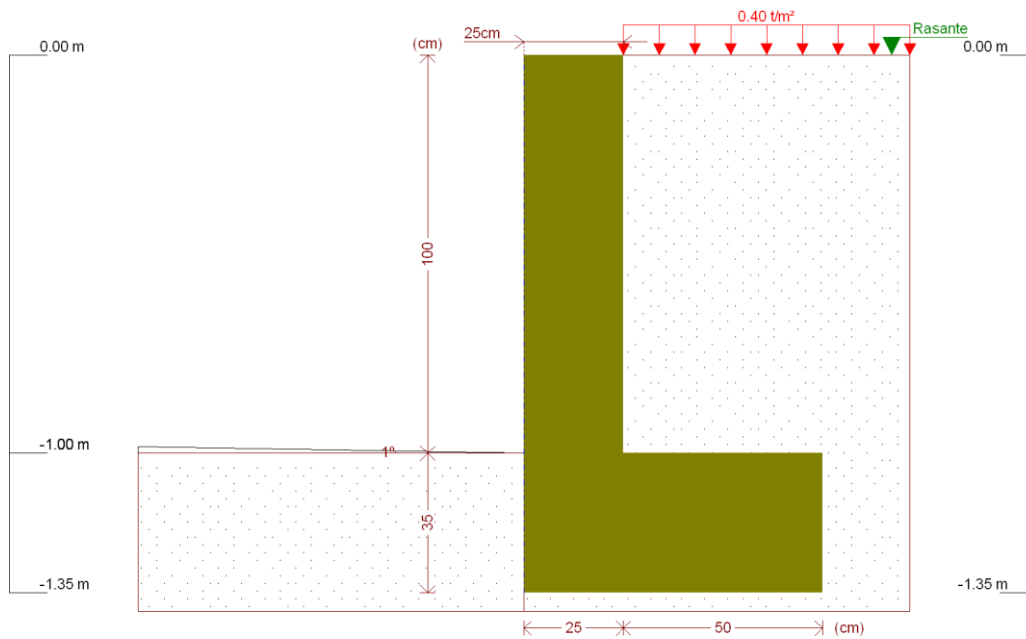


Fig. 12: Esquema de fases muro de contención

Cargas

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.4 t/m ²	Fase	Fase

Descripción del armado

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 16 / 16 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø12c/25	Ø10c/20 Solape: 0.35 m	Ø12c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 15 / 11 cm		
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 20 / 11 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

Comprobaciones geométricas y de resistencia

Referencia: Muro: Matadero porcino		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 27.57 t/m Calculado: 0.49 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: Muro: Matadero porcino		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Trasdós (-1.00 m): - Intradós (-1.00 m):	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	 Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i> - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.0018 Mínimo: 0.00031 Mínimo: 0.0002	 Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-1.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00157	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-1.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00157	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-1.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-1.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.00104	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 18 cm Calculado: 28 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple

Referencia: Muro: Matadero porcino		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 15.15 t/m Calculado: 0.32 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Calculado: 16 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -1.00 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -1.00 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -1.00 m, Md: 0.19 t·m/m, Nd: 0.62 t/m, Vd: 0.50 t/m, Tensión máxima del acero: 0.159 t/cm ²		
- Sección crítica a cortante: Cota: -0.79 m		
Referencia: Zapata corrida: matadero bueno		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 3.35	Cumple

Referencia: Zapata corrida: matadero bueno		
Comprobación	Valores	Estado
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.99	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.33 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.621 kp/cm ²	Cumple Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i> - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós:	Calculado: 3.77 cm ² /m Mínimo: 0.25 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: - Trasdós: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>	Máximo: 18.71 t/m Calculado: 0.61 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i> - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 27.6 cm Mínimo: 17 cm Calculado: 27.6 cm Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: Zapata corrida: matadero bueno		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: - Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: $\emptyset 12$ Calculado: $\emptyset 12$ Calculado: $\emptyset 12$ Calculado: $\emptyset 12$ Calculado: $\emptyset 12$	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i> - Armadura longitudinal superior: - Armadura transversal superior:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00107 Calculado: 0.00107	Cumple Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i> - Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Calculado: 0.00107 Mínimo: 0.00026 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple

Referencia: Zapata corrida: matadero bueno		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.32 t·m/m		

COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): matadero bueno		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.38 m ; 0.36 m) - Radio: 2.05 m: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.828	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

7) Urbanización de la parcela

Tal como se establece en el plan general de ordenación urbanística de Albentosa, las parcelas industriales deberán disponer de un vallado perimetral para separarlas del resto de las instalaciones industriales

Se pavimentará la zona exterior de la nave, mediante un pavimento flexible de mezcla bituminosa para hacer más higiénico el entorno de la nave de cara a posible polvo o lluvias. Se llevará a cabo con pavimento de 8 cm de espesor, en caliente de composición densa, tipo D12.

Se procederá al cierre de la parcela a través de un vallado perimetral, el cual se realiza por una tela metálica de alambre ondulado diagonal, de 10 mm. de paso de malla y 1,5 mm. De diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 2 metros de altura.

La parcela dispondrá de 2 puertas correderas para el acceso de vehículos, una en la zona de oficinas y la otra en la parte de cuadras. Las puertas serán de carpintería metálica con dimensiones de 8 m de ancho y 2 metros de alto. La apertura será automática.

En la zona de aparcamiento de la fachada principal de oficinas se dispondrá de 8 hitos para delimitar la zona de aparcamiento y la zona peatonal. Serán de acero laminado en caliente con remate superior de aluminio. Tendrán 77,8 cm.

8) Índice de figuras

Fig. 1:Detalle constructivo puerta cámara frigorífica.....	7
Fig. 2:Detalle pisadera puerta cámara frigorífica	7
Fig. 3: Detalle constructivo puerta exterior hoja simple	8
Fig. 4:Selección modelo puerta exterior hoja simple.....	8
Fig. 5: Detalle constructivo puerta exterior hoja doble	9
Fig. 6: Selección modelo puerta exterior hoja doble	9
Fig. 7: Geometría pórtico tipo junto a las disposiciones de correas y muro de contención	12
Fig. 8:Dimensiones pórtico hastial y perfiles de pilares y vigas	13
Fig. 9: Dimensiones pórtico tipo central y perfiles de pilares y vigas	14
Fig. 10:Distribucion de nudos pórtico tipo hastial.....	27
Fig. 11: Distribucion de nudos pórtico tipo central	28
Fig. 12:Esquema de fases muro de contencion.....	42

9) Bibliografía

ADO. (2016). *Fabricantes e instaladores de vallados ,verjas y cerramientos.*

(s.f.). *CTE seguridad estructural -acero.*

CYPE. (2014). *CYPE Ingenieros.*

DoorFrig. (2016). *Puertas correderas camaras frigorificas.*

Ganadera. (2016). *Ventanas policarbonato.*

Garcia, J. (2016). *Apuntes asignaturas Instalaciones de la edificación.*

Italpanelli. (2016). *Cerramientos de panel sandwich.*

Knauff. (2016). *Falsos techos .*

Perna, E. (2016). *Apuntes Construcciones Agroindustriales.*

Turia. (2016). *Puertas cortafuegos.*

Vidal, M. (2015). *Apuntes asignatura Resistencia de materiales.*

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Anejo 10: Suministro de agua fría y caliente

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

1) Introducción	1
2) Necesidades de agua caliente diferentes zonas.	2
2.1 Zona faenado.....	2
2.2 Zona oficina	6
2.3 Limpieza y desinfección.....	7
3) Dimensionamiento caldera	8
3.1 Zona de faenado.....	8
3.2 Zona oficinas	8
4) Elección de equipos.....	9
4.1 Caldera	9
4.2 Interacumulador de las oficinas.....	13
5) Dimensionado de tuberías	15
5.1 Datos de partida.....	16
5.2 Datos diámetros tuberías.....	17
5.3 Datos aislante térmico	18
5.4 Tuberías dimensionadas.....	18
6) Climatización zona oficinas	18
7) Bibliografía	19

1) Introducción

Las necesidades de agua caliente en un matadero industrial son variadas debido a presencia de diferentes maquinas que operan en diferentes momentos del proceso productivo. También se tiene que tener en cuenta se debe tener en cuenta el agua caliente sanitaria que se pueda consumir en las diferentes zonas de aseo como pueden ser los vestuarios o los baños de las oficinas.

Para llevar a cabo la elevación de la temperatura del agua desde el punto de abastecimiento (10°C), hasta el valor deseado se realizará a través de una caldera, elemento cuyo funcionamiento consiste en la transmisión del calor liberado por la combustión de un combustible (gas, biomasa, gasóleo...) a un fluido en un circuito primario, el cual realizara un segundo intercambio energético con el fluido que se va a consumir.

Se debe tener en cuenta cómo van a ser los tipos de las diferentes demandas de agua caliente, continua o puntual para realizar un adecuado predimensionado y aportar la temperatura que se desea en cada punto.

Diferenciamos los consumos que se producen en la zona de faenado y los que se producen en oficinas y vestuarios, los cuales son puntuales sobre todo cuando termina la jornada laboral.

En la búsqueda de un mayor ahorro energético se instalará un intercambiador de calor para el aprovechamiento calorífico del agua tras la operación de escaldado y de esta manera precalentar el agua, antes del calentamiento aportado por la caldera hasta la temperatura deseada.

2) Necesidades de agua caliente diferentes zonas.**2.1 Zona faenado**

El consumo de agua caliente de los diferentes equipos que se encuentran en esta zona es un consumo continuo a lo largo de toda jornada laboral, por lo cual la mejor solución para realizar el calentamiento del agua desde la temperatura de red hasta la deseada es a través de un intercambiador de placas conectado a la caldera.

Los equipos son los siguientes:

- Flageladora
- Escaldadora
- Depiladora
- Lavamanos

Además de estos, hay otros equipos como los vestuarios de cuadras, los cuartos de limpieza de cuchillos y delantales, mangueras de limpieza de algunas zonas o el cuarto de servicio SVO, pero estas demandas no se producen al mismo tiempo que los equipos anterior mente nombrados, por los cual con el diseño que se efectuar para ellos se dará el servicio que se busca sin producirse sobredimensionamientos en el intercambiador o la caldera.

Los consumos de agua caliente de flageladora, escaldadora y depiladora vienen estipulado a través de los diferentes catálogos técnicos.

En el caso de los lavamanos se deberá hacer una estimación de usos y de tiempo de uso / hora.

Lavamanos	q(l/s)	t abierto cada uso(s)	Nº usos /h	litros/h
-----------	--------	-----------------------	------------	----------

Mesa recepción	0,03	3	20	1,8
Sangrado	0,03	3	100	9
Depiladora	0,03	3	20	1,8
Cular	0,03	3	100	9
Vísceras blancas	0,03	3	100	9
Vísceras rojas -Mantecas	0,03	3	100	9
Sierra espinazo	0,03	3	100	9
Descabezado (2 Uds.)	0,06	3	100	18
Pesado etiquetado	0,03	3	100	9
Selección vísceras (2 Uds.)	0,06	3	100	18
Sala vísceras (2 Uds.)	0,06	3	100	18
				111,6

Tabla 1:Caudal de los puntos de consumo de agua caliente

Equipos	Consumo (L/cerdo)	consumo (l/h)
Escaldadora	18	1800
Flageladora 1	5	500
Depiladora	5	500
Lavamanos	1,116	111,6
		2911,6

Tabla 2:Consumo agua caliente equipos zona productiva

La temperatura suministro tras la caldera será de 65 °C para todos los equipos. Los lavamanos dispondrán de una regulación para disminuir la temperatura y adecuada al gusto del personal, a través de una llave mezcla de agua caliente y agua fría.

Para hacer un aprovechamiento máximo de la energía se diseñará un intercambiador de placas a la salida de la escaldadora, equipo el cual tiene mayor consumo con diferencia.

Dimensionamiento de los intercambiadores de calor

a) Intercambiador escaladora

El calor transmitido por un intercambiador de calor viene determinado por la siguiente expresión:

$$Q = U \times A \times MLT \times Ft$$

Donde:

- A: es la superficie de las placas (m²).
- U: es el coeficiente global de transmisión de calor (Kcal/h m²°C o W/m² °C).
- ΔT : es el gradiente de temperatura entre los diferentes fluidos (°C).
- Ft: Factor de corrección

El área se obtiene multiplicando el área de unas de las placas por el número de placas que se instalen, dicha variable es la incógnita que despejar.

U es:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \sum_{j=1}^n \frac{ej}{Kj} + \frac{1}{he}$$

Donde:

- hi: coeficiente de convección fluido interior (W/ m²°C).
- he: coeficiente de convección fluido exterior (W/ m²°C).
- K: conductividad térmica acero inoxidable (W/m°C).

Para hallar el coeficiente individual por transmisión de calor por convección tanto exterior como interior, se calcula en primer lugar Reynolds. Seguidamente Prandtl y con él, Nusselt.

La conductividad térmica del acero inox. es de 16,3 W/m°C.

El factor de corrección de flujo, que depende del tipo de flujo de los fluidos y del número de pasos por el intercambiador. Pero en el caso del flujo a contracorriente y único paso de los fluidos por el intercambiador, se puede considerar Ft=1.

Por último, la MLT (Temperatura media logarítmica) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$MLT = \frac{\Delta T_i - \Delta T_f}{\ln \frac{\Delta T_i}{\Delta T_f}}$$

Datos de partida intercambiador	
Casa comercial	CAS LAVAL
Modelo	TL3-P
Altura (mm)	790
Anchura (mm)	190
Separación entre placas (mm)	3
Conexiones	Roscar 1"1/4
Temperatura agua caliente entrada (°C)	50
Temperatura agua caliente salida (°C)	30
Temperatura agua de red(°C)	10
Caudal agua caliente (m3/h)	1,8
Caudal agua fría (m3/h)	3

Tabla 3: Datos técnicos intercambiador placas aprovechamiento energía escaldadora
(LAVAL, 2016)

Con los datos de partida y las medidas del modelo de intercambiador seleccionado, a través del programa EES de resolución de ecuaciones se obtendrá la solución.

Temperatura de salida agua red: 22 °C.

Numero de placas: 101.

b) Intercambiador caldera

Datos de partida intercambiador	
Casa comercial	CAS LAVAL

Modelo	TL3-P
Altura (mm)	790
Anchura (mm)	190
Separación entre placas (mm)	3
Conexiones	Roscar 1"1/4
Temperatura agua caliente entrada (°C)	115
Temperatura agua caliente salida (°C)	72
Temperatura agua de red(°C)	22
Caudal agua caliente (m ³ /h)	3
Caudal agua fría (m ³ /h)	3

Tabla 4: Datos técnicos intercambiador placas de la caldera (LAVAL, 2016)

Con los datos de partida y las medidas del modelo de intercambiador seleccionado, a través del programa EES de resolución de ecuaciones se obtendrá la solución.

Temperatura de salida agua caliente: 65 °C

Numero de placas: 172

2.2 Zona oficina

Esta zona al estar tan alejada del cuarto de calderas (70 metros aprox.), la mejor opción es la de realizar una acumulación suficiente in situ para cubrir la demanda puntual máxima que se producirá al finalizar la jornada laboral, momento en el que los trabajadores se asearan y cambiaran de ropa.

Se dimensionará para 30 trabajadores como consumo punta, ya que el personal de oficinas rara vez por su trabajo tengan la necesidad de darse una ducha.

La forma de cálculo del volumen necesario del interacumulador se puede realizar de diferentes maneras. Se opta por la traducción del consumo de los diferentes puntos a un grifo tipo de 0,1 l/s de consumo. Después se hace una relación a través de la tabla 11 de las tablas N.T.E.

Zona	Elemento	Nº	Q unitario (l/s)	Q total(l/s)
Vestuarios	Lavabos	30	0,065	1,95

Vestuarios	Duchas	30	0,1	3
Laboratorio	Fregadero	1	0,2	0,2
Comedor	Fregadero	3	0,2	0,6
Aseo oficinas	Lavabo	1	0,065	0,065
				5,815

Tabla 5: Puntos consumo oficina para dimensionamiento interacumulador

Equivalente en grifos: 58,15 grifos = 59 grifos

Tabla 11		Número de grifos servidos por el acumulador													
Uso del edificio	Público	13	20	27	33	50	66	100	135	190	327	475	640	1.000	1.350
	Privado	20	30	40	50	75	100	150	200	300	500	750	1.000	1.500	2.000
C en litros		750	1.000	1.250	1.500	2.050	2.500	3.400	4.300	6.000	9.400	13.600	17.800	26.200	34.600
P en kcal/h		21.560	28.700	35.940	43.125	58.940	71.875	97.750	123.625	172.500	270.250	391.000	511.750	753.250	994.750

Fig. 1: Tabla 11 NTE: Numero de grifos servidos por el acumulador

Siendo el uso del edificio, un uso privado, llevará a elegir un depósito de 2050 litros y requerirá un aporte calorífico de 58940 kcal/h o lo que es lo mismo ,68,54 kW.

2.3 Limpieza y desinfección

Tradicionalmente se ha diseñado a través de un interacumulador de 82 °C conectado a la caldera, pero dicho diseño genera que haya agua estancada a alta temperatura en las tuberías de distribución, a la espera del uso, lo que provoca una pérdida de la eficiencia e ineficacia algunas veces de la limpieza, ya que la temperatura no es la adecuada.

En la industria alimentaria ha surgido una serie de equipos los cuales son capaces de dar un caudal instantáneo y continuo de agua a alta presión y temperatura.

Por lo cual este aspecto no se tendrá en cuenta a la hora de las necesidades de la caldera.

Se dispondrá de 3 equipos (2 en la zona de producción y uno en los establos) y con una serie de tomas de agua corriente a 12°C, distribuidas estratégicamente. Su situación puede ser consultada en el plano de distribución de agua caliente y fría.

Más detalles sobre los equipos de generación de agua caliente, véase el anejo 8, Elección maquinaria.

3) Dimensionamiento caldera

3.1 Zona de faenado

$$Q = m * Cp * \Delta T$$

Donde:

- m: Producción agua caliente (Kg/h)
- Cp: Calor específico agua (KJ/Kg K)
- ΔT : Gradiente temperatura a elevar (°C)

$$Q = 3000 \frac{Kg}{h} * 4,18 \frac{KJ}{Kg K} * (65 - 22)^{\circ}C * \frac{1 h}{3600 s} = 149,78 \text{ kW}$$

3.2 Zona oficinas

Se ha calculado en el apartado anterior, siendo la necesidad de aporte calorífico de: Q=68,54 kW.

4) Elección de equipos

Con los datos obtenidos, se dimensiona los diferentes equipos y conexiones necesarias con la ayuda de catálogos técnicos adecuados entre los que se encuentra Depósitos Lapesa o Calderas Weismann, lo cual no implica que a la hora de ejecución del proyecto deban ser estos obligatoriamente. Podrán ser estos u otros de características técnicas similares.

4.1 Caldera

Al no ser una demanda de potencia muy alta, debido a una no excesiva carga de producción y a un uso eficiente de la energía a través del uso del agua caliente ya utilizada como un precalentamiento del agua fría, sitúa el consumo energético de la caldera entre la demanda doméstica y la demanda industrial.

De cara a hacer una elección conservadora con previsión de posibles futuras ampliaciones de producción se decide hacer la elección en un catálogo industrial de calderas.

La necesidad teórica de aporte calorífico de la zona de producción y oficinas es de 0,22 MW.

Se decide por un modelo de generación de agua caliente de baja presión.

El modelo de la caldera es la Vitomax 100 -LW, es una caldera generadora de agua caliente para temperaturas de impulsión permitidas hasta 110°C y para un funcionamiento con temperatura del agua elevada. La presión de servicio permitida llega de 6 a 10 bar. La caldera se caracteriza por su sólido diseño.

La sólida cubierta transitable en la parte superior de la caldera se incluye en el volumen de suministro. Facilita el montaje y el mantenimiento, aísla térmicamente de daños.

Contiene una puerta de revisión grande y ligera con tope a la izquierda y a la derecha facilita la limpieza de la caldera.

Las ventajas de la elección de dicho modelo son las siguientes:

- Ahorro de consumo energético. Rendimiento de la caldera: 91,5% (hasta un 95% con intercambiador humos-agua).
- Caldera con cámara de combustión inversa y carga de la cámara de combustión más baja, para una combustión poco contaminante con bajas emisiones de óxido de nitrógeno.
- No es necesario un caudal volumétrico mínimo de agua de calefacción: sus amplias cámaras de agua y el gran volumen del agua de calefacción hacen posible un óptimo efecto termosifón y una transmisión segura del calor, por lo que la integración hidráulica resulta sencilla.
- No se precisa ninguna pieza intermedia de impulsión adicional, las conexiones que el equipo requiere para una temperatura de seguridad de 110°C se incluyen en la propia caldera.
- Baja resistencia en los pasos de humos gracias a unas superficies de transmisión por convección con conductos de humos de grandes dimensiones.
- Mantenimiento sencillo gracias a las cámaras de inversión posteriores refrigeradas por agua sin revestimientos y gran puerta para limpieza.
- El cuadro eléctrico Vitocontrol permite manejar todos los dispositivos de regulación y control específicos de la caldera.

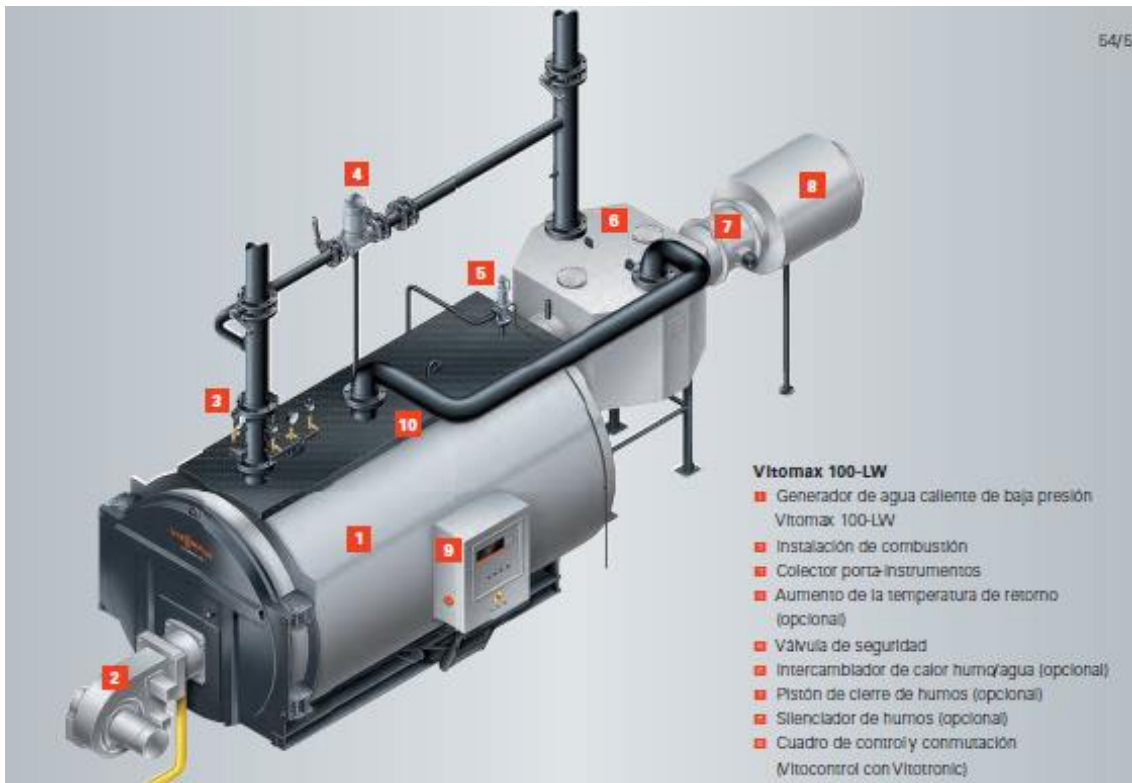
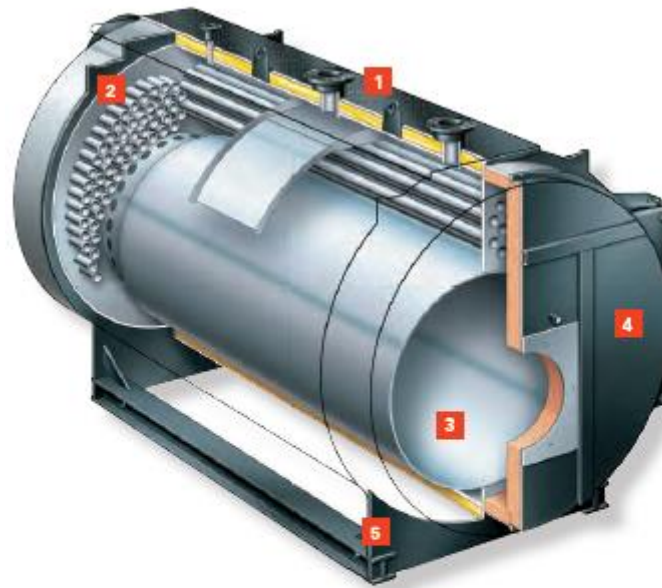


Fig. 2: Descripción del montaje completo caldera y sus accesorios (WEISMAN, 2016)



Vitomax 100-LW
Modelo M148

- Caldera con cubierta transitable
- Amplias cámaras de agua para un óptimo efecto termosifón y una baja carga térmica
- Cámara de combustión de inversión de grandes dimensiones
- Puerta de la caldera ligera que puede abrirse en ambos sentidos
- Marcos base estables con soportes longitudinales

Fig. 3:Sección y detalles de las diferentes partes del modelo de la caldera (WEISMAN, 2016)

Por lo tanto, se decide la elección del modelo de potencia de 0,65 MW de la Gama Vitomax 100 LW.

Caldera industrial de agua caliente, Vitomax 100 LW, modelo M148, de 0,65 a 1,80 MW

Potencia térmica útil	MW	0,65	0,85	1,1	1,4	1,8
Medidas (sin embalaje)						
Longitud	m	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1
Anchura	m	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Altura	m	1,65	1,7	1,75	1,8	1,95
Peso para presión de servicio adm.de:						
6 bar	t	1,5	1,8	2,1	2,6	3,2
10 bar	t	1,7	2,0	2,4	3,0	3,8
Volumen de agua de la caldera	m ³	1,1	1,3	1,5	1,8	2,2

Fig. 4:Selección del modelo de la caldera (WEISMAN, 2016)

4.2 Interacumulador de las oficinas

Dadas las grandes dimensiones de la nave industrial, hace que se deba hacer un óptimo diseño de la red de distribución de agua caliente, de forma que dicha red sea lo más eficientemente posible energéticamente hablando.

Los puntos de consumo de la zona de oficinas se encuentran muy alejados de la caldera (más de 70 metros), por lo cual esa longitud haría que cada vez que se abriera un grifo se tardaría un tiempo considerable para obtener el agua a la temperatura deseada lo cual provocaría un consumo innecesario de agua, la cual además ha requerido de un consumo energético.

Por lo cual se decide la producción del ACS en la misma zona donde va a ser utilizada por medio de un interacumulador, el cual estará conectado a través de un circuito primario con la caldera.

Conforme a los requerimientos de cantidad de agua estipulados en el anterior apartado de dimensionamiento se elegirá el modelo MXV-2000-RB de la siguiente figura el cual tiene una capacidad de ACS de 2000 L.

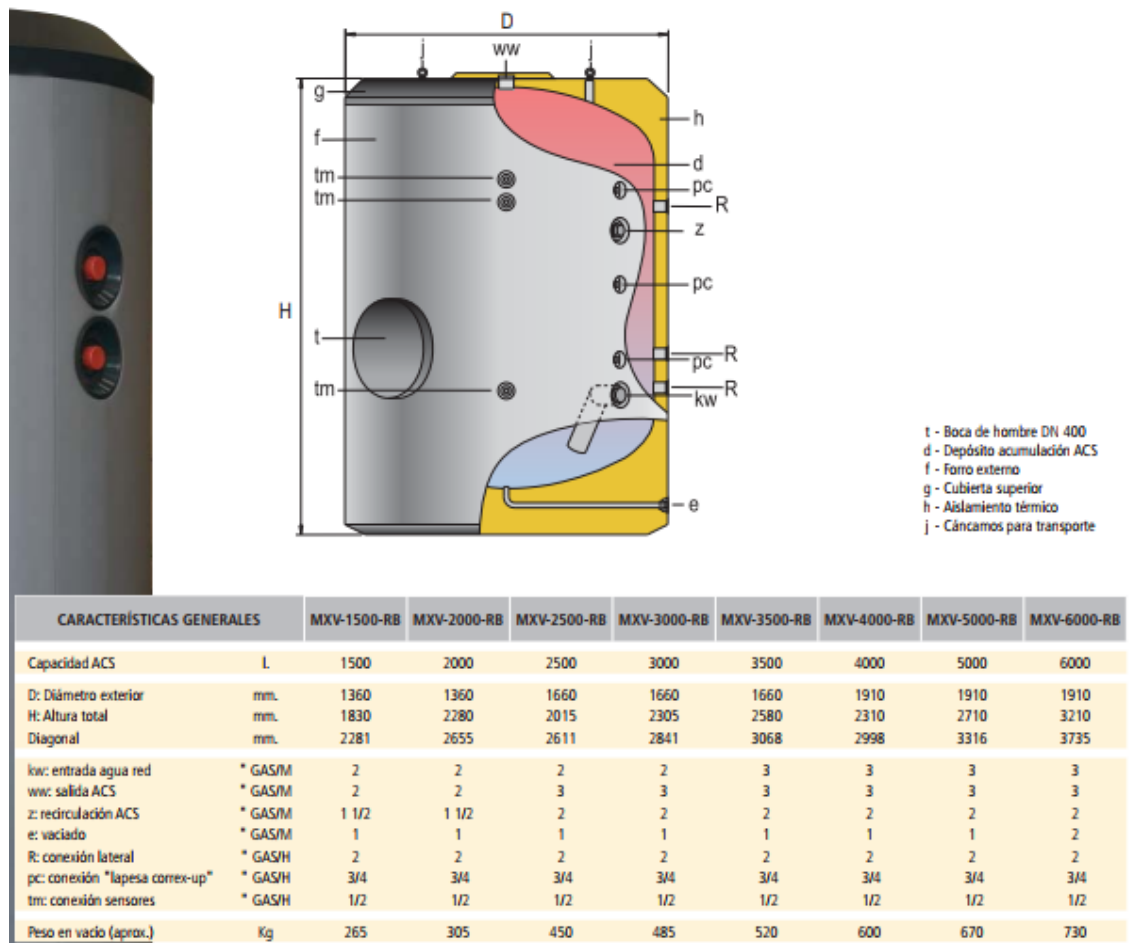


Fig. 5:Despiece y selección del modelo del interacumulador de la zona de oficinas (LAPESA, 2016)

Dicho modelo de acumulación está diseñado para una capacidad de acumulación energética extraordinaria, que se traduce directamente en un ahorro real. Su aislamiento térmico sobredimensionado de PU rígido inyectado en molde mantiene la temperatura de acumulación de ACS durante largos periodos de tiempo, lo que supone un ahorro continuado para el usuario, durante toda la vida del depósito acumulador.

EL interacumulador dispone de las siguientes ventajas:

- Adaptado para el manejo en grúa, para ello dispone de cáncamos de elevación en la parte superior
- Aislamiento PU rígido directamente inyectado en el molde, el cual garantiza las mínimas pérdidas caloríficas y la ausencia de condensación entre el aislante y superficie del metal.

- Cuerpo acumulador en INOX AISI 316 L, higiénico, duradero y resistente para temperaturas de acumulación de ACS, hasta 90°C.
- Autotransportable, dispone con un sistema integrado para el manejo y transporte con carretilla que facilita su manejo sin necesidad de paletización del producto.
- Fácil acceso y mantenimiento. Boca de paso de hombre lateral DN 400, para acceso interior del depósito acumulador, en labores de limpieza y mantenimiento. La boca lateral incorpora su aislamiento térmico en PU rígido.

Las tuberías de conexión entre el interacumulador y la caldera vendrán marcadas por el modelo del acumulador, las cuales serán de 2 pulgadas y contarán con el aislamiento térmico adecuado para maximizar la eficiencia energética.

5) Dimensionado de tuberías

Para llevar a cabo el dimensionado óptimo de las tuberías de distribución tanto de agua fría como agua caliente se lleva a cabo a través de la herramienta informática CYPE ingenieros versión 2014, en más concreto con el módulo fontanería y saneamiento.

Los materiales elegidos se deben a la actividad para el cual son destinados:

- En la zona productiva, al ser una industria alimentaria se elige el acero inoxidable por sus adecuadas condiciones de higiene.
- En la zona de cuadras, se es partidario al no ser necesario por requisitos alimentarios, elegir un material como es el polietileno de alta densidad.

La simultaneidad se decide diferenciar dos zonas: Cuadras y zona productiva-oficinas. La zona productiva se produce un consumo total y continuo de todos los aparatos y

equipos durante el desarrollo de la jornada productiva por lo que se decide realizar el cálculo con el criterio de caudal acumulado bruto.

En cambio, en la zona de cuadras se decide aplicar un coeficiente de simultaneidad del 50%, si se hace una visión de optimización del agua y conocimiento de los tiempos de descarga de los cerdos no hace necesario una sobredimensión de las tuberías.

A medida que los cerdos sean introducidos en la nave se irán activando las diferentes duchas con el objetivo que tienen contemplado y los cerdos consumirán el agua de los bebederos. En cada corral se realizará el control de los circuitos de duchas a través de electroválvulas que permitirán el paso o no agua dependiendo de la programación temporal que se introduzca en el panel de control por el encargado de cuadras.

A medida que se vayan llenando los corrales y los animales se vayan refrescando se irán apagando duchas de forma progresiva. Cuando todos los corrales estén completos y sean necesarias duchas por las condiciones ambientales que generen estrés en los animales se realizaran turnos de duchas del 50 % de los animales de 10 minutos.

5.1 Datos de partida

- Presión de suministro en acometida: 30.0 m.c.a.
- Velocidad mínima: 0.3 m/s
- Velocidad máxima: 2.5 m/s
- Velocidad óptima: 1.0 m/s
- Coeficiente de pérdida de carga: 1.2
- Presión mínima en puntos de consumo: 10.0 m.c.a.
- Presión máxima en puntos de consumo: 50.0 m.c.a.
- Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Viscosidad de agua caliente: $0.478 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Factor de fricción: Colebrook-White

- Pérdida de temperatura admisible en red de agua caliente: 5 °C.

5.2 Datos diámetros tuberías

Serie: INOX	
Descripción: Tubo de acero inoxidable	
Rugosidad absoluta: 0.0300 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø15	13.8
Ø18	16.6
Ø22	20.6
Ø28	26.4
Ø35	33.0
Ø42	39.8
Ø54	53.0
Ø70	68.8
Ø82	80.8
Ø95	93.5
Ø110	105.3

Tabla 6: Características tuberías INOX (CYPE, 2014)

Serie: PEAD PN10	
Descripción: Polietileno de alta densidad (10Kg/cm ²)	
Rugosidad absoluta: 0.0200 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø15	11.0
Ø20	16.0
Ø25	21.0
Ø32	28.0
Ø40	35.4
Ø50	44.4
Ø63	55.8
Ø75	66.4

Tabla 7: Características tuberías polietileno de alta densidad (CYPE, 2014)

5.3 Datos aislante térmico

Serie: AISL1	
Descripción: Coquilla de espuma de polietileno	
Conductividad: 0.03 kcal/ (h m°C)	
Referencias	Espesor interno
10 mm	10.0
20 mm	20.0
30 mm	30.0
40 mm	40.0

Tabla 8:Características aislante térmico tuberías suministro agua caliente (CYPE, 2014)

5.4 Tuberías dimensionadas

Debido al gran número de tuberías y variedades se hace innecesario y sin ningún aporte de información realizar una tabla resumen de un gran número de páginas, muy difícil de comprender, por lo cual para realizar la consulta de las diferentes tuberías y puntos de consumo véase el plano 14: Instalación fontanería.

6) Climatización zona oficinas

La climatización de las oficinas y zona de vestuarios y comedor se llevará a cabo por medio de una bomba de calor e instalación de multispliter, que harán que haya condiciones de confort térmico tanto en verano como en invierno.

La instalación y dimensionamiento de los diferentes equipos se realizará conforme a las recomendaciones de los técnicos competentes que se consulten para su instalación.

7) Bibliografía

Codigo Tecnico de la Edificacion. (s.f.).

CYPE. (2014). *CYPE Ingenieros.*

LAPESA. (2016). *Depositos productores de ACS.*

LAVAL, A. (2016). *Catalogo técnico de intercambiadores de placas.*

Normas Tecnicas de la Edificacion. (s.f.).

WEISMAN. (2016). *Catalogo tecnico calderas industriales.*

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Anejo 11: Saneamiento

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

1) Introducción	1
2) Aguas pluviales.....	1
2.1. Calculo de numero de bajantes.....	1
2.2 Calculo de canalones.....	2
2.3 Calculo de bajantes	3
2.4 Calculo de colectores	4
2.5 Calculo de arquetas.....	5
3) Aguas residuales.....	6
3.1 Elementos.....	6
3.2 Exigencias de la normativa.....	7
3.3 Dimensionamiento óptimo de las tuberías.....	8
a) Condiciones de partida:	8
b) Puntos de desagüe tipo.....	8
c) Tuberías.....	9
d) Elementos de conexión	25

1) Introducción

En una industria alimentaria se produce la generación de diferentes tipos de aguas residuales que se deben tratar adecuadamente antes de ser vertidas.

En este anejo se va a realizar el diseño y cálculo de las diferentes conducciones de saneamiento de aguas residuales conforme a los criterios establecidos por el CTE-HS: Salubridad, en el apartado HS -5, Evacuación de aguas.

Las tipologías de aguas son dos, aguas pluviales y aguas residuales del proceso productivo. Las primeras serán recogidas y vertidas directamente al alcantarillado del polígono industrial sin necesidad de depuración.

Las aguas residuales serán vertidas en la depuradora del polígono industrial tras realizarles un tratamiento de mejora de calidad, para reducir la tasa de depuración. Véase apartado depuración de aguas residuales.

2) Aguas pluviales

2.1. Calculo de numero de bajantes

En el proyecto se tendrá una nave industrial de una longitud de 147 m y 25 metros de anchura, con disposición de vertido pluvial a dos aguas. La nave está formada por dos vertientes de una superficie de 1837,5 m².

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

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

Por lo cual conforme a la tabla 4.6, numero de sumideros en función de la superficie de cubierta del CTE -HS 5, se colocará un sumidero por cada 150 m² se superficie de cubierta en proyección horizontal. Siendo un total de 13 sumideros en cada vertiente de la nave.

2.2 Calculo de canalones

La función de los canalones es la recolección del agua de la cubierta y el direccionamiento hacia los diferentes sumideros y bajantes.

Para realizar el cálculo del canalón se debe conocer la pendiente que se le dará al canalón, el factor de corrección según la zona pluviométrica y la superficie de cubierta a evacuar.

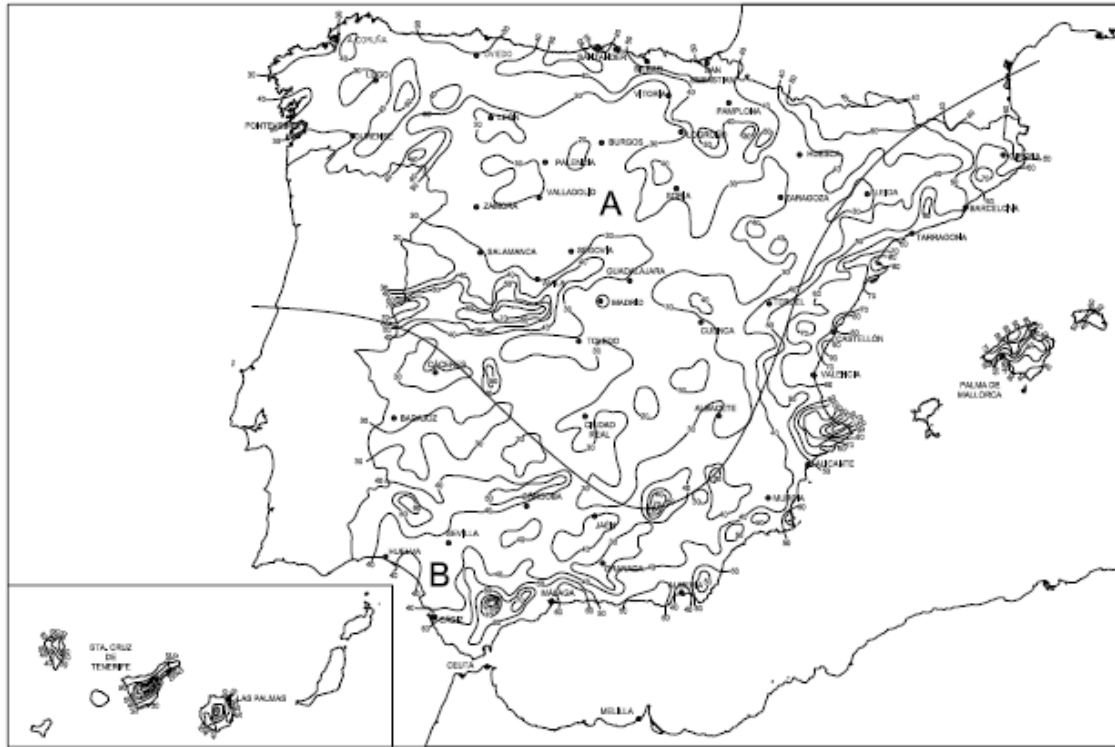
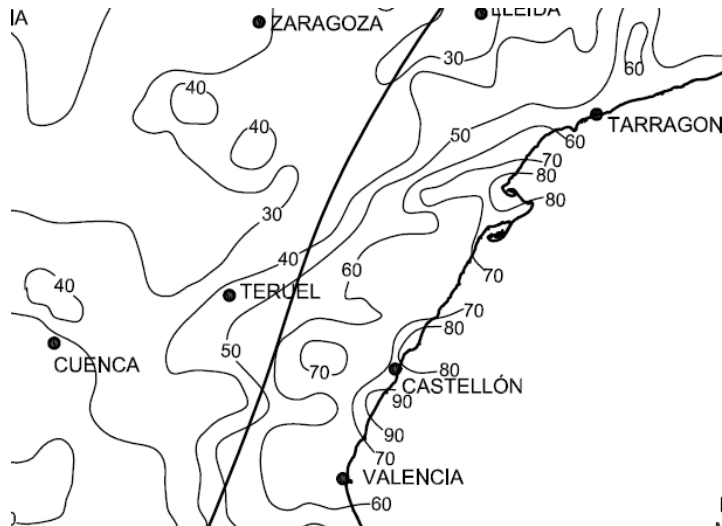


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265



El emplazamiento del proyecto a ejecutar se encuentra en la zona pluviométrica A y en la isoyeta 50, por lo tanto, le corresponde un i de 155 mm/h, es decir un factor de corrección (f) de 1,55. Dicho mapa de zonas pluviométricas se encuentra en el apéndice B del documento de salubridad HS-5: Evacuación de aguas del CTE.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Los canalones tendrán una pendiente del 1 %. A cada canalón le corresponda un vertido de una superficie de cubierta en proyección horizontal de 150 m², aplicando el factor de corrección serán 225 m². Por lo tanto, conforme a la tabla 4.7 del CTE se decide colocar canalones de 200 mm de diámetro nominal.

2.3 Calculo de bajantes

Las bajantes serán las tuberías verticales en las cuales desembocara el agua recogida por los canalones. El número de bajante será el mismo que de números de sumideros concluido anteriormente.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Para calcular el diámetro de la bajante se utiliza la superficie en proyección horizontal que recoge cada uno de los sumideros, (150 m²), aunque se le debe aplicar el factor de corrección (*f*) siendo la superficie 225 m².

Observando la tabla se decide utilizar una bajante de 125 mm. Aunque según la tabla 4.8 del CTE le correspondería una bajante de 90 mm se realiza una mayoración para evitar cual tipo de atasco que pudiera suceder.

Las bajantes se intentarán colocar a la mayor equidistancia, pero con la limitación que puede dar la colocación de puertas, ventanas o las zapatas de los pilares. Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas.

2.4 Calculo de colectores

Para el cálculo de los colectores, es necesario conocer la superficie proyectada una vez aplicado el factor de corrección, la cual se conoce, ya que es la misma que para el cálculo de bajantes, canalones o sumideros.

Al tratarse de una recolección consecutiva se debe tener en cuenta la superficie de cubierta recolectada por bajantes anteriores.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

	Superficie proyectada (m ²)		Diámetro nominal del colector (mm)
	Pendiente del colector		
	1 %	4 %	
	125	178	90
	229	323	110
	310	440	125
	614	862	160
	1.070	1.510	200
	1.920	2.710	250
	2.016	4.589	315

En la siguiente tabla resumen se especificará el diámetro y la pendiente del colector elegido para cada bajante conforme a la tabla 4.9 del documento de salubridad HS-5: Evacuación de aguas del CTE.

Nº bajante	Superficie (m2)	Pte. (%)	Diámetro sal. (mm)
1	225	1	125
2	450	1	160
3	675	1	200
4	900	1	200
5	1125	1	250
6	1350	1	250
7	2850	2	315
13	225	1	125
12	450	1	160
11	675	1	200
10	900	1	200
9	1125	1	250
8	1350	1	250

Tabla 1: Resumen bajantes de pluviales

Debido a la gran longitud de la nave no se puede realizar un diseño de colectores consecutivos a lo largo de toda la fachada. La solución en la cual se requiere menor movimientos de tierras es la de recolectar cada vertiente de la cubierta hacia el centro de su fachada y de ahí, dirigirlas individualmente hacia las redes de alcantarillado más cercana.

La arqueta recolectora final será la de la bajante número 7, comenzando a contar desde la esquina de oficinas.

2.5 Calculo de arquetas

El dimensionamiento de las diferentes arquetas se realiza en función del diámetro del colector de salida de la misma, conforme a la tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas, presente en el CTE HS 5; Evacuación de aguas.

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Nº bajante	Diámetro sal. (mm)	Arqueta (cm)
1	125	50 x 50
2	160	60 x 60
3	200	60 x 60
4	200	60 x 60
5	250	60 x 70
6	250	60 x 70
7	315	70 x 70
13	125	50 x 50
12	160	60 x 60
11	200	60 x 60
10	200	60 x 60
9	250	60 x 70
8	250	60 x 70

Tabla 2: Resumen arquetas de pluviales

3) Aguas residuales

En este apartado se aplicará el documento básico HS 5: Evacuación de aguas, la sección de aguas fecales o residuales.

3.1 Elementos

- Sumidero sifónico: Este sistema de evacuación además de evitar la entrada de malos olores a través de un cierre hidráulico que ocurre en el mismo, evita que se evacue una mezcla de agua y aire, ya que funciona gracias al sistema denominado depresión, sección llena o vacío inducido.

Se colocará un sumidero de este tipo en todos aquellos puntos del proyecto donde se produzca una recogida por pendiente de agua.

Arqueta: Punto de encuentro en el cual se reúnen diferentes ramales o colectores de evacuación y unen todo su caudal en un único colector.

Arqueta sifónica: Similares a las anteriores salvo por la diferencia que son diseñadas de diferentes maneras para realizar un cierre hidráulico entre el colector de salida y el resto de tuberías de entrada.

Separador de grasas: Elemento que se utiliza para la gran cantidad de grasas que una industria cárnica, como la del proyecto, no lleguen a la EDAR ya que tiene un difícil tratamiento. Se debe realizar su limpieza periódicamente. Pozo de registro: Se coloca al final de la red de saneamiento, justo antes de dirigir las aguas a la depuradora. Su utilidad es ser el punto donde se toman las muestras pertinentes para evaluar la calidad de las aguas residuales de la industria.

3.2 Exigencias de la normativa

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:
 - a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
 - b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas.
 - c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.
 - d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.

e) la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo.

f) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual.

3.3 Dimensionamiento óptimo de las tuberías

Para llevar a cabo el cálculo de las tuberías se emplea el programa de cálculo ingenieril CYPE ingenieros versión 2014, módulo de instalaciones de Fontanería y Saneamiento.

a) Condiciones de partida:

- La red será únicamente de aguas fecales o residuales
- Pendiente todas tuberías :2%
- Tuberías interiores: PVC Liso
- Tuberías exteriores: PVC Liso
- La distribución de la red de saneamiento se divide en ramales que se unirán en el exterior de la nave a través de colectores.

b) Puntos de desagüe tipo

- Sumidero sifónico :3 Uds.
- Aparato sanitario genérico :4 Uds.
- Vertedero:8 Uds.
- Urinario suspendido:2 Uds.
- Inodoro con cisterna:5 Uds.
- Ducha: 3 Uds.
- Lavabo: 2 Uds.

c) Tuberías

Ramal oficinas

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A107 -> N24	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.70 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A108 -> N24	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.60 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> A158	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.35 m	Unidades de desagüe: 7.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A1 -> A158	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 8.20 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A158 -> A154	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 5.15 m	Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A154 -> A153	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.85 m	Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A152 -> A153	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.01 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A96 -> N12	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.97 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A95 -> N12	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N11	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.78 m	Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A94 -> N11	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N13	Ramal, PVC liso-Ø75 Longitud: 0.78 m	Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

A93 -> N13	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N28	Ramal, PVC liso-Ø75 Longitud: 0.47 m	Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A97 -> N29	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A98 -> N29	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.95 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> N28	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.50 m	Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> A151	Ramal, PVC liso-Ø82 Longitud: 2.42 m	Unidades de desagüe: 16.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A151 -> A153	Ramal, PVC liso-Ø82 Longitud: 2.04 m	Unidades de desagüe: 16.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A153 -> A149	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.76 m	Unidades de desagüe: 34.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A87 -> N5	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A88 -> N5	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.96 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N4	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.79 m Pendiente: 2.0 %	Unidades de desagüe: 10.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A86 -> N4	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.22 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N6	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.75 m	Unidades de desagüe: 15.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A85 -> N6	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.25 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

A91 -> N10	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A92 -> N10	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.99 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> N9	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.79 m	Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A90 -> N9	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N8	Ramal, PVC liso-Ø75 Longitud: 0.75 m	Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A89 -> N8	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N6	Ramal, PVC liso-Ø75 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N25	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.50 m	Unidades de desagüe: 32.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A150 -> N26	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.94 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A101 -> N26	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N25	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.75 m	Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A99 -> N27	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.05 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A100 -> N27	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N25	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.15 m	Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

N25 -> A149	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 2.42 m	Unidades de desagüe: 40.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A149 -> A155	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.22 m	Unidades de desagüe: 74.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8 -> A155	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.85 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A156 -> A155	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.01 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A155 -> A157	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.78 m	Unidades de desagüe: 83.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A83 -> N16	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A84 -> N16	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.99 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N14	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.78 m	Unidades de desagüe: 10.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A82 -> N14	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N18	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.80 m	Unidades de desagüe: 15.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A81 -> N18	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N19	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.45 m	Unidades de desagüe: 20.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A105 -> N20	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A106 -> N20	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.05 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

N20 -> N19	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.10 m	Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N23	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.21 m	Unidades de desagüe: 24.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A78 -> N21	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.20 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A79 -> N21	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.15 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A80 -> N22	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.15 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N22	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.95 m	Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> N23	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.49 m	Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> A157	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.21 m	Unidades de desagüe: 30.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A157 -> A159	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 9.09 m	Unidades de desagüe: 113.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Primer ramal cámaras

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A2 -> A5	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.36 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4 -> A5	Ramal, PVC liso-Ø63 Longitud: 4.39 m	Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5 -> A6	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.75 m	Unidades de desagüe: 10.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

A3 -> A7	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.18 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7 -> N55	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.85 m	Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6 -> A9	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 7.32 m	Unidades de desagüe: 19.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A109 -> A9	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.60 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A66 -> A9	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.95 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9-> A13	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 7.35 m	Unidades de desagüe: 28.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A65 -> A13	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.85 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A104 -> N30	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A103 -> N30	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.15 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> N31	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.90 m	Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A102 -> N31	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.15 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N31 -> A14	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 3.00 m	Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14 -> A13	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.65 m	Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A13 -> A16	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 6.05 m	Unidades de desagüe: 43.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A61 -> A10	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 6.00 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A62 -> A10	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.85 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A60 -> A51	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.20 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A51 -> A10	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.60 m	Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10 -> A11	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 7.30 m	Unidades de desagüe: 15.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A59 -> A11	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 4.70 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A63 -> A11	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.95 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11 -> A12	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 7.35 m	Unidades de desagüe: 24.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A64 -> A12	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.85 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A58 -> A12	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.70 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12 -> A17	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 6.05 m	Unidades de desagüe: 33.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Tercer ramal cámaras

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A52 -> A19	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.71 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A53 -> A19	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 7.25 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

A54 -> A19	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.75 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A19 -> A18	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 7.50 m	Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A55 -> A18	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 7.90 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A56 -> A18	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.80 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A18 -> A15	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 7.30 m	Unidades de desagüe: 21.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A57 -> A15	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.70 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A15 -> A20	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 6.05 m	Unidades de desagüe: 27.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Ramal zona faenado(bifurcado)

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A71 -> A22	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.18 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A72 -> A24	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.90 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A24 -> A23	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.35 m	Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A22 -> A23	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.96 m	Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A23 -> N17	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.20 m	Unidades de desagüe: 15.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A113 -> N17	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.50 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

N17 -> A50	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.20 m	Unidades de desagüe: 17.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A112 -> A68	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 4.21 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A68 -> A50	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.01 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A114 -> A50	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 3.79 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A50 -> N33	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.84 m	Unidades de desagüe: 27.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A115 -> N33	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.72 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> A110	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.47 m	Unidades de desagüe: 29.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A67 -> A110	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.77 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A69 -> A110	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.10 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A110 -> A111	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.85 m	Unidades de desagüe: 38.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A111 -> N34	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.26 m	Unidades de desagüe: 41.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A127 -> N34	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 3.10 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> N51	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.46 m	Unidades de desagüe: 43.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N51 -> A48	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.90 m	Unidades de desagüe: 43.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A120 -> A74	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.84 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A121 -> A74	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.91 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A129 -> A74	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.07 m	Unidades de desagüe: 8.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A74 -> A21	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.92 m	Unidades de desagüe: 15.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A75 -> A21	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.94 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A119 -> A73	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 2.39 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A73 -> A21	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.41 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A21 -> A25	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.31 m	Unidades de desagüe: 26.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A70 -> A25	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.15 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A160 -> N38	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.05 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A118 -> N38	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.30 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N38 -> A25	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.75 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A25 -> N39	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.47 m	Unidades de desagüe: 37.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A116 -> N39	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 2.40 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

A117 -> N37	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.95 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A122 -> N37	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N37 -> N39	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.40 m	Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N39 -> A26	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.64 m	Unidades de desagüe: 43.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A26 -> N40	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.27 m	Unidades de desagüe: 46.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A123 -> N41	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.17 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A124 -> N41	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 2.48 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N41 -> N40	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.38 m	Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N40 -> N35	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.95 m	Unidades de desagüe: 50.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A125 -> N35	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.26 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> A49	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.06 m	Unidades de desagüe: 52.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A143 -> A49	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.95 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A49 -> N36	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.69 m	Unidades de desagüe: 58.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A126 -> N36	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.55 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

N36 -> A48	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.41 m	Unidades de desagüe: 60.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A145 -> A48	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 6.19 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Ramal sacrificio

1ª bifurcación

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A130 -> A38	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.47 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A38 -> A36	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 6.40 m	Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A131 -> A36	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.93 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A36 -> A35	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.75 m	Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A128 -> A35	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 2.80 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A35 -> A144	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 6.40 m	Unidades de desagüe: 17.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

2ª bifurcación

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A76 -> A40	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.05 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A77 -> N50	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.04 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

A165 -> N50	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.71 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N50 -> A40	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.39 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A40 -> A39	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.76 m	Unidades de desagüe: 11.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A39 -> N47	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.90 m	Unidades de desagüe: 14.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A167 -> N47	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 2.73 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N47 -> A37	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.80 m	Unidades de desagüe: 16.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A37 -> A34	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.65 m	Unidades de desagüe: 19.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A138 -> A34	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.60 m	Unidades de desagüe: 8.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A34 -> A144	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 4.75 m	Unidades de desagüe: 30.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

3ª bifurcación

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A31 -> A27	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.28 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A134 -> A27	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.67 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A27 -> N42	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m	Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A164 -> N43	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.25 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

A163 -> N43	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N43 -> N44	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 2.05 m	Unidades de desagüe: 8.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A161 -> N45	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.23 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A162 -> N45	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.20 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N45 -> N44	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.37 m	Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N44 -> N42	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.55 m	Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N42 -> A28	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.05 m	Unidades de desagüe: 21.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A133 -> A28	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.01 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A135 -> A28	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.08 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A28 -> A29	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 4.96 m	Unidades de desagüe: 30.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A29 -> A32	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 4.05 m	Unidades de desagüe: 33.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A166 -> A137	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.90 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A137 -> A32	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.44 m	Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A32 -> A33	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.41 m	Unidades de desagüe: 42.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

A132 -> A30	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.86 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A30 -> A33	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 6.95 m	Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A33 -> N46	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.60 m	Unidades de desagüe: 51.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A168 -> N46	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 3.14 m	Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N46 -> A144	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 6.78 m	Unidades de desagüe: 53.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Ramal cuadras

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A139 -> A136	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.90 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A136 -> A47	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.35 m	Unidades de desagüe: 10.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A47 -> A46	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.10 m	Unidades de desagüe: 15.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A46 -> A44	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 8.23 m	Unidades de desagüe: 20.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A41 -> A42	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.65 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A42 -> A43	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.30 m	Unidades de desagüe: 10.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A45 -> A43	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.05 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A43 -> A44	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.81 m	Unidades de desagüe: 20.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

A140 -> A141	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 6.16 m	Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A141 -> A44	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 9.60 m	Unidades de desagüe: 8.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A44 -> A142	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 9.15 m	Unidades de desagüe: 48.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Colectores exteriores

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A159 -> A16	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 12.82 m	Unidades de desagüe: 113.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A16 -> A17	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 14.35 m	Unidades de desagüe: 156.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A17 -> A20	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 14.25 m	Unidades de desagüe: 189.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A20 -> A173	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 16.72 m	Unidades de desagüe: 216.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A169 -> A173	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 1.07 m	Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A173 -> A172	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 8.71 m	Unidades de desagüe: 220.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A170 -> A172	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 1.35 m	Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A172 -> A148	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 5.78 m	Unidades de desagüe: 224.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A144 -> A146	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 8.05 m	Unidades de desagüe: 100.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A48 -> A146	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 8.15 m	Unidades de desagüe: 109.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

A146 -> A148	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 1.20 m	Unidades de desagüe: 209.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A142 -> A148	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 40.95 m	Unidades de desagüe: 48.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A148 -> A147	Colector, PVC-Ø160 Longitud: 1.28 m	Unidades de desagüe: 481.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A147 -> A171	Colector, PVC-Ø160 Longitud: 1.28 m	Unidades de desagüe: 481.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A171-> Acometida	Colector, PVC-Ø160 Longitud: 12.07 m	Unidades de desagüe: 481.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

d) Elementos de conexión

Con los datos obtenidos, se dimensiona los diferentes elementos que conectaran las tuberías, con la ayuda de catálogos técnicos entre los que se encuentra Sumideros Poldrain o Arquetas Rasan, lo cual no implica que a la hora de ejecución del proyecto deban ser estos obligatoriamente. Podrán ser estos u otros de características técnicas similares.

- Sumideros sifónicos

Habrán dos soluciones dependiendo donde se encuentre el sumidero, si está encima de una arqueta de recolección de diferentes puntos será vertical, si es un sumidero solitario será codeado.

La solución teórica de la tubería que saldría de un sumidero sería de $\phi 50$ mm, pero en la práctica se dispone tuberías de $\phi 110$ mm., para evitar cualquier posible atasco.

La elección del sumidero será el de dimensiones 250*250, con tramex antideslizante en la zona productiva y perforada en zona de cuartos húmedos y vestuarios.

A continuación, se pueden ver los tipos vertical y horizontal y un despiece de un catálogo tipo.



Fig. 1:Despiece sumidero sifónico vertical (RASAN, 2016)

REFERENCIA	EXC-V200	EXC-V250	EXC-V300	EXC-V400
W(mm)	200X200	250X250	300X300	400X400
H(mm)	210	210	210	210
h(mm)	70	70	70	70
DN(mm)	110	110	110-160	160-200
D(mm)	168	168	250	350
l/seg max	3.8	3.8	7.15	13.15

Fig. 2:Selección modelo sumidero sifónico vertical (RASAN, 2016)

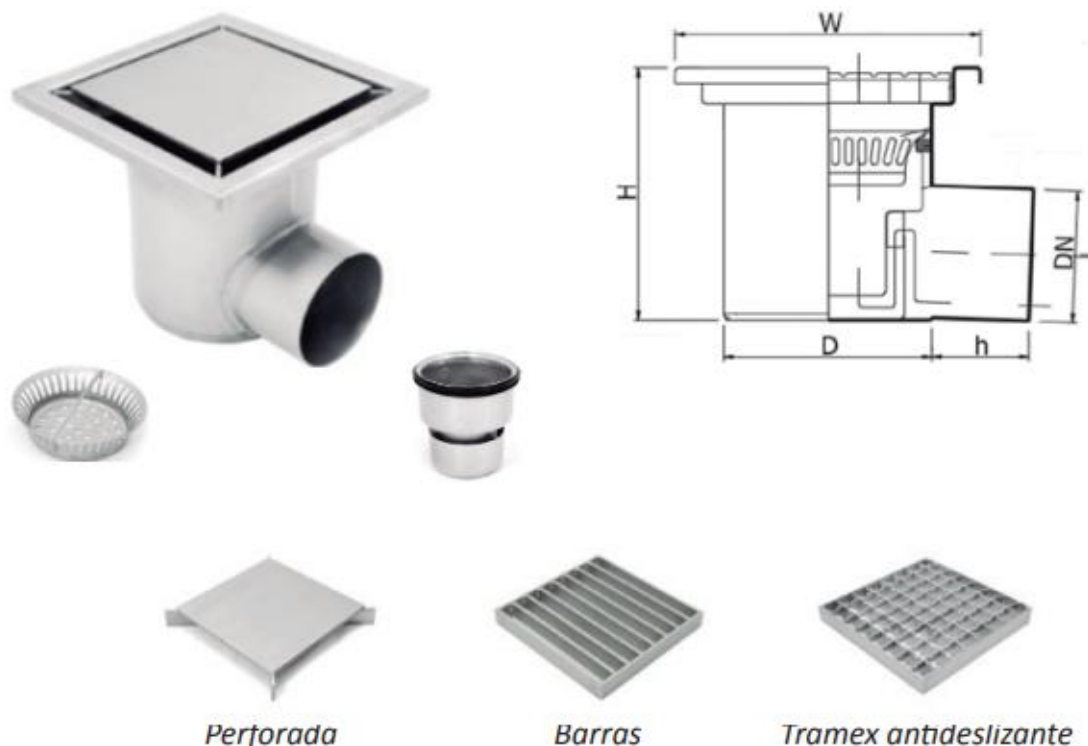


Fig. 3: Despiece sumidero sifónico horizontal (RASAN, 2016)

REFERENCIA	EXC-H200	EXC-H250	EXC-H300	EXC-H400
W(mm)	200X200	250X250	300X300	400X400
H(mm)	220	220	285	335
h(mm)	80	80	80	80
h1 (mm)	160	160	195	240
DN(mm)	110	110	110-160	160-200
D(mm)	168	168	250	350
l/seg max	3.5	3.5	6.1	10.6

Fig. 4: Selección modelo sumidero sifónico horizontal (RASAN, 2016)



Fig. 5: Despiece específico y por piezas sumidero sifónico tipo. (RASAN, 2016)

- Arquetas

Las arquetas de registro de PVC para saneamiento de la marca RASAN se fabrican partiendo de tubo de PVC de 315 y 400 mm, los cuales se ajustan a las exigencias de las normas europeas. También disponen de un fondo de PVC y conexiones mediante manguito de PVC con junta elástica labiada. La unión de los diferentes elementos se realiza por encolado, lo cual permite una unión perfecta y estanca entre las diferentes piezas. El fondo interior de la arqueta de 315 mm tiene una forma acanalada que le permite conducir fácilmente las aguas evitando que éstas queden estancadas. La arqueta en su parte superior puede tener forma acampanada que permite encolar tubo de PVC para alargar la arqueta hasta la altura deseada. En caso de conocer de antemano las alturas, las arquetas se fabrican a medida de un solo cuerpo. Posibilidad de conexión hasta \varnothing 200.



Fig. 6: Arquetas de registro de PVC (RASAN, 2016)

- Separador de grasas

Diseñado para evacuar automáticamente las grasas que quedan retenidas en el separador. La limpieza automática garantiza que el separador va a trabajar siempre de forma eficiente ya que no se produce acumulación de grasa dentro del equipo. Al mismo tiempo, disminuyen notablemente las labores de limpieza y mantenimiento.

Funcionamiento

- Cesto de retención de sólidos: Los sólidos quedan retenidos en el cesto para una posterior extracción manual.
- Separación de las grasas: El flujo de agua pasa por los deflectores dando tiempo suficiente para que las grasas se separen del agua y floten a la superficie.
- Floculación: A través de una bomba soplante aportamos aire para conseguir que las partículas de menor tamaño se unan formando partículas mayores que floten en la superficie.
- Autolimpieza y retirada de grasas: Un cepillo instalado antes de la salida va barriendo la superficie del agua y arrastrando la grasa flotante al exterior del separador.

Separador de grasas acero inoxidable con limpieza automática



Cód.	Caudal (L/seg.)	N° Comidas	Vol. (L)	Med. (mm.)			Ø Tuberías	Cesto sólidos
				Ancho	Largo	Alto		
GRXA-75	0,75	100	61	350	500	350	50/50	SI
GRXA-200	2	220	96	400	600	400	50/65	SI
GRXA-360	3,6	400	242	550	800	550	65/80	SI
GRXA-500	5	600	345	600	960	600	80/100	SI

Fig. 7: Selección modelo separador de grasas (BioTanks, 2016)

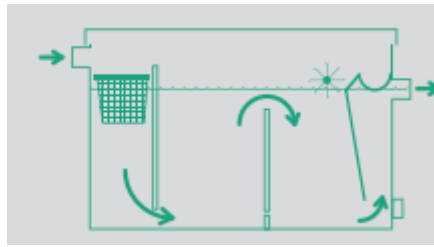


Fig. 8: Funcionamiento separador de grasas (BioTanks, 2016)

Por los requerimientos de caudal se eligiera el modelo GRXA-500 de separador de grasas con limpieza automática.

- Pozo de registro

Su misión será la de punto de toma de muestras del vertido antes de que la red se enganche al alcantarillado.

Características:

- Altura mínima $H = 550$ mm.
- Altura máxima aconsejable $H = 1.600$ mm.
- Diámetro máximo de conexión: 315 mm.
- Conexiones a cualquier nivel y ángulo necesario

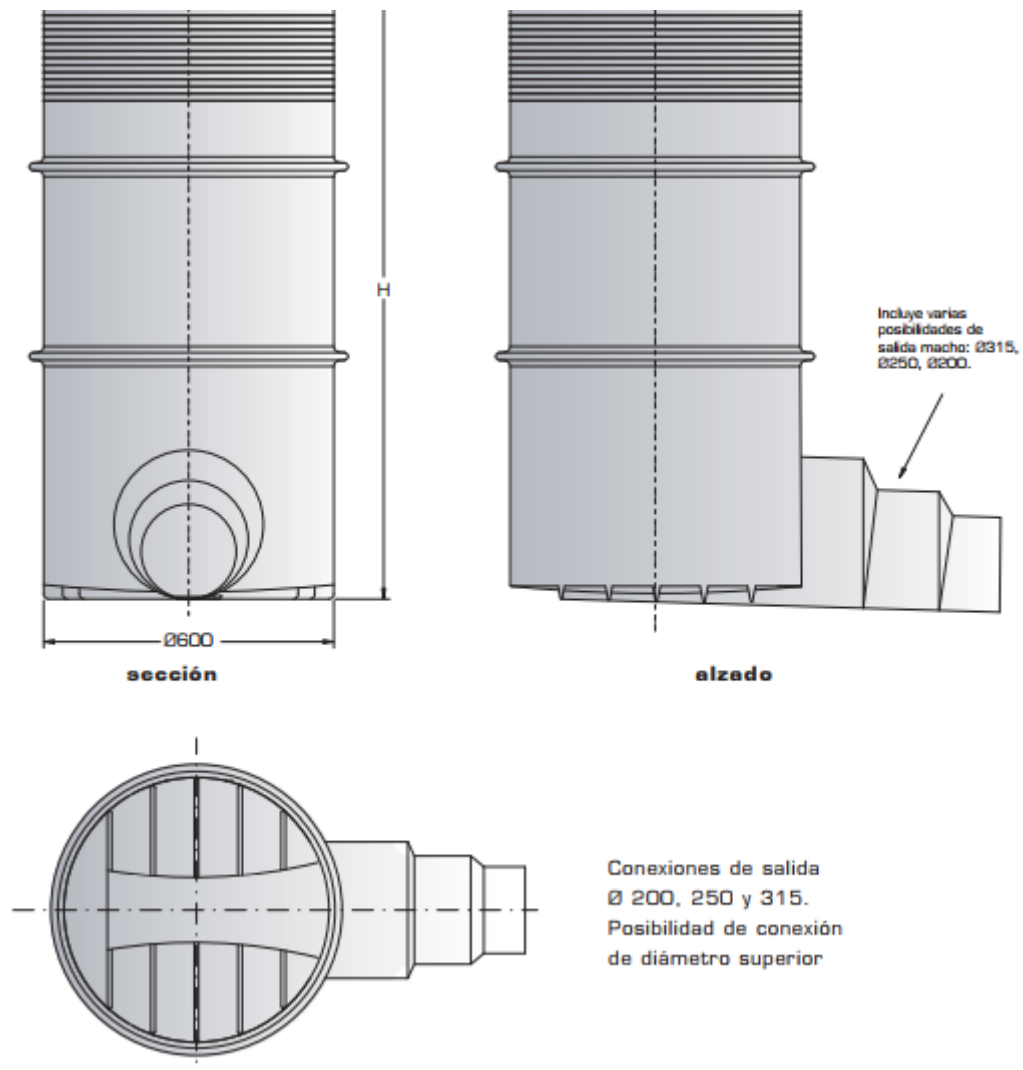


Fig. 9: Pozo de registro (RASAN, 2016)

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Anejo 12: Instalación frigorífica

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

1) Introducción	1
2) Dimensionamiento cámaras	3
2.1 Enfriamiento hasta T ^a deseada en cada cámara.....	3
2.2 Calor a través de los cerramientos.....	5
2.3 Calor debido a las renovaciones del aire.....	12
2.4 Calor debido a bombas y ventiladores.....	13
2.5 Carga térmica de la iluminación.....	14
2.6 Carga térmica debida a personas.....	14
2.7 Otras cargas. Coeficiente de seguridad.....	15
3) Elección del refrigerante	16
3.1 Introducción	16
3.2 Características de los refrigerantes.....	17
3.3 Refrigerante R-404-a	18
4) Selección de equipos.....	19
4.1 Selección central frigorífica.....	20
4.2 Selección unidades evaporadoras.....	23
5) Esquema sinóptico del circuito frigorífico.....	27
6) Índice tablas y figuras.....	28
Tablas	28
Figuras	28
7) Bibliografía	29

1) Introducción

Se busca mediante una refrigeración adecuada y correcta mantener una calidad organoléptica y nutricional óptima y a la vez inhibir el crecimiento microbiano.

En el enfriamiento de la carne se debe tener muy en cuenta dos factores, el comportamiento de los microorganismos ante las diferentes temperaturas y el proceso de instalación del rigor mortis tras el sacrificio. (Ordoñez, 1998).

Si se logra compaginar estos dos factores se obtendrá una carne de buena calidad organoléptica y microbiológica.

Hay diferentes modos de enfriamiento, tales como el rápido y súper rápido, que consisten en alcanzar la temperatura de estabilización de la canal (1-2°C) lo antes posible, esto derivara en carnes más duras y exudativas y quemaduras por frío. (Ordoñez, 1998).

En este proyecto se optara por el modelo de refrigeración escalonada. Las mermas por evaporación, que se ven aumentadas con temperaturas más altas, se podrán evitar o disminuir colocando las canales o subproductos en un ambiente con una humedad relativa alta, que rondara el 90%.

Las canales entraran en la cámara tras el sacrificio sobre los 40-42 °C y se llevaran hasta una temperatura 10-12°C en la superficie de la canal sin sobrepasar este rango antes del rigor mortis que en cerdos a estas temperaturas puede tardar hasta 6 h.

Al no hacer un tratamiento brusco temperatura, eso puede dar problemas microbiológicos. La solución pasara a través de una obtención de los productos cárnicos con unas buenas prácticas de fabricación, un personal formado y un ambiente lo más higiénico posible.

Con la producción de 600 cerdos/día se decide realizar dos cámaras de oreo independientes de esta manera la instalación frigorífica será más eficientes

energéticamente. Además se tendrá más posibilidades de gestión ante una futura avería de alguna de las cámaras. Esta decisión también se aplicara a las cámaras de conservación o estabilización.

Después de que las canales hayan obtenido el rigor mortis de una forma adecuada para no dañar las propiedades de la carne, estas serán desplazadas a las cámaras de conservación para que allí alcancen temperaturas entre -1°C y 2°C y comiencen la maduración.

Las canales se encontraran en estas cámaras hasta su salida a venta que será normalmente a las 24 horas del sacrificio, garantizando la temperatura en el centro de las canales sea menor de 7°C como marca el marco legal.

El traslado de unas cámaras a otras se llevara en un pasillo que tendrá las condiciones frigoríficas adecuadas para que no se rompa nunca la cadena del frio de la carne .Ese pasillo también será usado cuando se proceda a la carga de productos a camiones frigoríficos para su venta.

La cámara de consigna, es aquella cámara a la que se derivaran canales o productos que tras la inspección postmortem, el servicio veterinario oficial (S.V.O.) determina que deben ser decomisadas total o parcialmente. Se destinarán como marca el reglamento a Sandach Tipo II.

En la cámara de vísceras se realizará el almacenamiento de las siguientes vísceras rojas: hígado, corazón, pulmones y riñones y de las carrilleras de la cabeza. Se acumularán diferenciados en cajas de plástico de uso alimentario y siempre se pondrá otra caja de otro color o un pale de plástico entre en suelo y las cajas que contienen productos.

2) Dimensionamiento cámaras

Se realizara el balance térmico teniendo en cuenta las siguientes cargas:

- 1) Enfriamiento hasta T^a deseada en cada cámara
- 2) Calor a través de los cerramientos
- 3) Calor debido a renovaciones del aire
- 4) Carga debida a bombas y ventiladores
- 5) Carga térmica de la iluminación
- 6) Carga debida a personas
- 7) Coeficiente de seguridad

2.1 Enfriamiento hasta T^a deseada en cada cámara

Cámara oreo y estabilización

En las cámaras de oreo se producirá la refrigeración de las canales desprovistas de cabeza, de las mantecas colgadas en carros piramidales y las caretas que también se almacenaran de similar manera.

Las canales y sus productos asociados anteriormente mencionados se dividirán de forma igual tanto en las cámaras de oreo como de estabilización (300 canales). Por lo que se obtendrá dos cámaras simétricas de cada tipo de refrigeración.

Productos	Kg/cerdo	Kg
Canal	90	27000
Mantecas	2,2	660
Careta	3	900
Total cámara	95,2	28560

Tabla 1: Productos almacenados en una cámara de oreo o estabilización.

Cámara de consigna

Esta cámara se diseñara para unos decomisos del 5% de canales durante toda la jornada de trabajo es decir para 30 canales.

La cámara de consigna se dimensionara para 2700 Kg de canales decomisadas.

Cámara de vísceras

Productos	Kg/cerdo	Kg	Vcaja(m3)	cajas
Higado	1,4	840	0,048	40
Pulmón	1,2	720	0,048	35
Corazón	0,4	240	0,048	12
Riñones(2 uds)	0,3	180	0,048	9
Carrillada	0,9	540	0,048	25
Total cámara	4,2	2520		121

Tabla 2: Productos almacenados cámara de vísceras

Carga producto entrada

Según la bibliografía consultada el calor específico (Kcal/kg°C) en las canales depende según el tipo de carnes, variando de carnes magras (0,65 Kcal/kg°C) a carnes grasas (0,55 Kcal/kg°C) .Por lo que para realizar el dimensionamiento se tomara un valor medio de los datos consultado, ese valor será de 0,6 Kcal/kg°C. El calor específico de los despojos de vísceras rojas será de 0,85 Kcal/kg°C. (Valencia, 2015)

$$Q1 = M * Cp * (Tinicial - Tfinal)$$

Cámaras	Kg/día	cp(KJ/kg°C)	Ti(°C)	Tf(°C)	Q(KJ/día)	Q(Kcal/día)	Q(Kcal/h)
Oreo 1	28560	0,6	42	11	531216	127085,2	21180,86
Oreo 2	28560	0,6	42	11	531216	127085,2	21180,86
Estabilización 1	28560	0,6	11	1	171360	40995,2	1708,13
Estabilización 2	28560	0,6	11	1	171360	40995,2	1708,13
Consigna	2700	0,6	42	0	68040	16277,5	678,23
Vísceras	2520	0,85	42	1	87822	21010,0	875,42
Total cámaras					1561014,0	373448,3	47331,6

Tabla 3: Carga producto entrada (Kcal/h).

2.2 Calor a través de los cerramientos

Se debe contemplar en primer lugar cual será la distribución de producto dentro de cada cámara.

Para cada cámara de oreo o de estabilización y la de consigna se dispondrá de los siguientes datos:

- Se almacenaran 300 canales y sus respectivas mantecas y caretas colgados en carros piramidales, cuyas dimensiones son de 1,5 x 0,75 y 1,9 metros de alto y con una capacidad de 100 ganchos.
- Se necesitara 9 carros (600 mantecas +300 caretas).

Camaras de oreo y estabilizacion		Consigna	uds
Produccion	300	30	cerdos/dia
Distancia entre canales	0,45	0,45	m
Distancia entre railes	1	1	m
Distancia rail -pared paralela railes	0,7	0,7	m
Metros de rail necesario	135	13,5	m
espacio carro piramidal	1,5	1,5	m
espesor aislante	0,1	0,1	m
Distancia rail-pared entrada-fondo	1	1	m
Largo de camara	21,8	8,75	m
Largo disponible canales	17,6	6,75	m
Numero railes (real)	8	2	railes
Ancho camara	9,4	3,4	m
Altura camara	4	4	m
Volumen camara	819,68	119	m3

Tabla 4: Dimensiones cámaras frigoríficas (Trott & Welch, 2000)

En la cámara de vísceras se almacenaran los productos como bien se ha indicado anteriormente en cajas. Las dimensiones de esas cajas de tipo alimentario serán 0,6 x 0,4 x 0,2 metros (Largo-Ancho-Alto) y estas cajas se empaquetaran por tipos en palets de dimensiones 1,2 metros por 1 metro, salvo los riñones y los corazones que irán en

el mismo palet por el motivo de un bajo número de cajas. Se apilarán 5 cajas por planta del palet.

La cámara se dimensionará para cuatro palets más un pasillo por un lateral de 1,5 metros para acceder para introducir y/o extraer cualquier palet con una traspaleta.

Por lo tanto las dimensiones de la cámara serán las siguientes:

- Largo: 4 palets * 1 metros + 0,7 para que haya holgura entre palets =4,7 metros.
- Ancho : 1,2 metros + 1,5 metros =2,7 metros
- Alto :4 metros

Cámaras	Largo	Ancho	Alto	Superficie(m2)	Volumen(m3)
Oreo 1	21,8	9,4	4	204,92	819,68
Oreo 2	21,8	9,4	4	204,92	819,68
Estabilización 1	21,8	9,4	4	204,92	819,68
Estabilización 2	21,8	9,4	4	204,92	819,68
Consigna	8,75	3,4	4	29,75	119
Vísceras	4,7	2,7	4	12,69	50,76
Pasillo	41,6	3	4	124,8	499,2

Tabla 5: Dimensiones cámaras frigoríficas

El gradiente de temperaturas que se genera entre el exterior de la nave y el interior de cada una de las cámaras refrigeradas producirá como consecuencia la migración del calor, el cual se calculará a través de la siguiente fórmula:

$$Q2 = U \times A \times \Delta T$$

Donde:

- A: es la superficie de la pared (m2).
- U: es el coeficiente global de transmisión de calor (Kcal/h m2°C o W/m2 °C).
- ΔT : es el gradiente de temperatura en la exterior a la cámara en cada fachada o pared y la interior (°C).

El reglamento de seguridad de plantas e instalaciones frigoríficas (RSF), marca que en las cámaras de conservación la densidad de flujo térmico debe ser menor de 8 W/m².

El coeficiente global depende la transmisión por convección tanto del aire exterior como el interior de las cámaras. También dependerá de los compuestos que formen las paredes de la cámara.

La pared está compuesta de poliuretano y dos planchas metálicas que formaran un sándwich. La conductividad térmica (k) de las planchas citadas anteriormente se despreciaran en el cálculo de la transmisión de calor a través de la pared respecto al material poliuretano por dos razones .En comparativa tienen unos altos de k y sus espesores son muy bajos.

El valor de la conductividad térmica del poliuretano es de 0,023 W/m²°C o 0,02 Kcal/h m²°C.



Fig. 1: Imagen panel tipo sándwich catalogo técnico Italpanelli

Los coeficientes de convección están tabulados como muestra la tabla extraída de los apuntes dados en la asignatura de Instalaciones Agroindustriales, por lo que se pueden relacionar con el coeficiente global de transmisión a través de la siguiente expresión:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \sum_{j=1}^n \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e}$$

Donde:

- h_i : coeficiente de convección aire interior (Kcal/h m²°C).
- h_e : coeficiente de convección aire exterior (Kcal/h m²°C).
- K : conductividad térmica de los materiales que componen la pared sándwich (en este caso solo se considerara el poliuretano) (Kcal/h m°C).

Posición del cerramiento Y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio exterior o local abierto			De separación con otro local ,desván o cámara de aire		
	1/h _i	1/h _e	1/h _i +1/h _e	1/h _i	1/h _e	1/h _i +1/h _e
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la hor.> 60º y flujo horizontal	0,15	0,05	0,20	0,15	0,15	0,30
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la hor.< 60º y flujo ascendente	0,12	0,05	0,16	0,12	0,12	0,23
Cerramientos horizontales y flujo descendente	0,20	0,05	0,24	0,20	0,20	0,40

Tabla 6: Resistencias térmicas (m² h °C/Kcal) (Villacampa, 2015)

Por motivos constructivos y económicos no se va a elegir un tipo de espesor del aislante para cada fachada, suelo o techo en cada cámara por lo que se uniformara la elección.

Se realizara el cálculo del espesor más desfavorable para las todas las paredes de las diferentes cámaras, una vez obtenido se hará una homogenización de espesores.

Coficiente global de diseño (por metro cuadrado):

$$U_{dis} = \frac{Q}{\Delta T}$$

Cámaras	Text(°C)	Tint(°C)	Q(Kcal/hm2)	Udis(Kcal/hm2°C)
Oreo 1	29	6	6,89	0,38
Estabilización 1	29	1	6,89	0,25
Consigna	29	0	6,89	0,24
Vísceras	29	1	6,89	0,25
Pasillo	29	0	6,89	0,24

Tabla 7: Coeficiente global de diseño (Kcal/hm2°C).

Espesores desfavorables(m)	Techo	Suelo	Paredes
	Cámara oreo 1	0,055	0,051
Cámara estabilización 1	0,090	0,086	0,088
Cámara de consigna	0,091	0,088	0,090
Cámara de vísceras	0,088	0,084	0,087
Pasillo	0.089	0.087	0.088

Tabla 8: Espesores desfavorables diferentes cámaras o pasillo (m).

Según catálogos comerciales y realizando una homogenización de todos los espesores para tener un ahorro de costes de obra se decide montar un panel de 100 mm de espesor ,con un alma interna de poliuretano inyectada entre ambas placas metálicas ,y con una densidad de espuma de 40 Kg/m³.

$$Q2 = Ureal * area * \Delta T$$

Resistencias térmicas (m ² h °C/kcal)		
Superficie	1/hi	1/he
Suelo	0,12	0
Fachadas	0,15	0,15
Techo	0,2	0,2

Tabla 9: Resistencias térmicas (m² h °C/Kcal) (Villacampa, 2015).

Cámaras	Paredes -U real(Kcal/h m ² °C)		
	Fachadas	Techo	Suelo
Oreo 1	0,189	0,185	0,195
Oreo 2	0,189	0,185	0,195
Estabilización 1	0,189	0,185	0,195
Estabilización 2	0,189	0,185	0,195
Consigna	0,189	0,185	0,195
Vísceras	0,189	0,185	0,195
Pasillo	0,189	0,185	0,195

Tabla 10: Coeficiente global real (Kcal/hm²°C).

Los criterios para la determinación de las temperaturas exteriores de las diferentes superficies será el siguiente:

- La temperatura exterior del suelo de una cámara de conservación (T>0°C) será de 15 °C según los apuntes de la asignatura de Instalaciones Agroindustriales.
- La temperatura cuando haya una cámara colindante será la temperatura de esa cámara.
- Cuando se desconozca la temperatura de la sala exterior se tomara la media entre la exterior de la nava y la de cámara que se está calculando en cada caso.

Cámaras	Paredes -temperatura exterior (°C)				Techo	Suelo	Tint(°C)
	Norte (ext.)	Sur	Oeste	Este			
Oreo 1	29	17,5	17,5	6	17,5	15	6
Oreo 2	29	17,5	6	0	17,5	15	6
Estabilización 1	29	14,5	6	0	14,5	15	0
Estabilización 2	29	14,5	0	14,5	14,5	15	0
Consigna	14,5	14,5	14,5	6	14,5	15	0
Vísceras	29	15	15	15	15	15	1
Pasillo	6	29	14,5	14,5	14,5	15	0

Tabla 11: Temperaturas diferentes superficies exteriores e interiores cámaras (°C).

Cámaras	Área superficies (m ²)					
	Norte (ext.)	Sur	Oeste	Este	Techo	Suelo
Oreo 1	37,6	37,6	87,2	87,2	204,92	204,92
Oreo 2	37,6	37,6	87,2	87,2	204,92	204,92
Estabilización 1	37,6	37,6	87,2	87,2	204,92	204,92
Estabilización 2	37,6	37,6	87,2	87,2	204,92	204,92
Consigna	13,6	13,6	35	35	29,75	29,75
Vísceras	18,8	18,8	10,8	10,8	12,69	12,69
Pasillo	166,4	166,4	12	12	124,8	124,8

Tabla 12: Superficies cámaras frigoríficas (m²).

Cámaras	Q(kcal/h)						Qtot(kcal/h)
	Norte (ext.)	Sur	Oeste	Este	Techo	Suelo	
Oreo 1	163,17	81,58	189,21	0,00	436,40	360,21	1230,58
Oreo 2	163,17	81,58	0,00	-98,72	436,40	360,21	942,65
Estabilización 1	205,74	102,87	98,72	0,00	550,25	600,35	1557,92

Estabilización 2	205,74	102,87	0,00	238,57	550,25	600,35	1697,77
Consigna	37,21	37,21	95,75	39,62	79,88	87,16	376,83
Vísceras	99,32	49,66	28,53	28,53	32,90	34,70	273,64
Pasillo	188,7	910,49	32,83	32,83	334,78	365,04	1864,66

Tabla 13: Calor a través de los cerramientos (kcal/h).

2.3 Calor debido a las renovaciones del aire

$$Q3 = V * N * \frac{1}{V_e} (i_{ext} - i_{int})$$

Donde:

- V: Volumen cámara (m³).
- N: número de renovaciones de aire al día.
- Ve: Volumen específico (m³ /kg).
- i_ext: entalpia aire exterior (kcal/kg).
- i_int: entalpia aire interior (kcal/kg).

Volumen de la cámara (m³)	Número de renovaciones (cambios/día)	
	Temperatura < 0 °C	Temperatura > 0 °C
2,5	52	70
3	47	63
4	40	53
5	35	47
7,5	28	38
10	24	32
15	19	26
20	16,50	22
25	14,50	19
30	13	17
40	11,50	15
50	10	13
60	9	12
80	7,70	10
100	6,80	9
150	5,40	7
200	4,60	6
250	4,10	5,30
300	3,70	4,80
400	3,10	4,10
500	2,80	3,60
600	2,50	3,20
800	2,10	2,80
1.000	1,90	2,40
1.500	1,50	1,95
2.000	1,30	1,65
2.500	1,10	1,45

Tabla 14: Número renovaciones aire/día (Villacampa, 2015).

Cámaras	Volumen(m3)	N(cambios /día)	N_estandar	Ve	i_ext	i_int	Q3(Kcal/día)	Q3(Kcal/h)
Oreo 1	819,68	2,44	2,8	0,83	12,16	4,57	20919,22	871,63
Oreo 2	819,68	2,44	2,8	0,83	12,16	4,57	20919,22	871,63
Estabilización 1	819,68	2,44	2,8	0,82	12,16	2,43	27099,15	1129,13
Estabilización 2	819,68	2,44	2,8	0,82	12,16	2,43	27099,15	1129,13
Consigna	119	6,42	7	0,82	12,16	2,03	10254,57	427,27
Vísceras	50,76	9,83	10	0,82	12,16	2,43	5993,42	249,73
Pasillo	499,2	3,13	4	0,82	12,16	2,43	23576,97	982,37

Tabla 15: Calor debido a las renovaciones del aire(Kcal/h).

2.4 Calor debido a bombas y ventiladores

$$Q4 = \% \sum Qi$$

- 4% para bombas de frigorífero.
- 1 % para las bombas de frigorígeno.
- 10 % para los ventiladores (Villacampa, 2015).

Cámaras	$\sum Q$ (Kcal/h)	%	Q4(kcal/h)
Oreo 1	23283,1	0,15	3492,46
Oreo 2	22995,1	0,15	3449,27
Estabilización 1	4395,2	0,15	659,28
Estabilización 2	4535,0	0,15	680,26
Consigna	1482,3	0,15	222,35
Vísceras	1398,8	0,15	209,82
Pasillo	2847,04	0,15	427,06

Tabla 16: Calor debido a bombas y ventiladores (kcal/h)

2.5 Carga térmica de la iluminación

$$Q5 = P_i * Area\ suelo * 0.86 * t_{funcionamiento}$$

Donde:

- P_i :Potencia iluminación (W/m²)
- Área suelo(m²)
- $t_{funcionamiento}$ (h/día)

Cámaras	t_p (h/día)	Asuelo(m ²)	P(W/m ²)	Q5(kcal/día)	Q5(kcal/h)
Oreo 1	1,5	204,92	3,5	925,21	38,55
Oreo 2	1,5	204,92	3,5	925,21	38,55
Estabilización 1	1,5	204,92	3,5	925,21	38,55
Estabilización 2	1,5	204,92	3,5	925,21	38,55
Consigna	0,5	29,75	3,5	44,77	1,87
Vísceras	1,5	12,69	3,5	57,30	2,39
Pasillo	8	124,8	3,5	3005,18	125,22

Tabla 17: Carga térmica de la iluminación (kcal/h).

Los cálculos de la potencia de iluminación se reflejan detallados en el anejo de electricidad.

2.6 Carga térmica debida a personas

$$Q6 = P_p * N_p * t_p$$

donde:

- P_p : Potencia calorífica liberada por persona(Kcal/h)
- N_p : Numero de personas

- t_p : Tiempo de estancia(h/día);será la misma que la cual estén las luminarias encendidas

T (°C)	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
Pp(kcal/h)	420	390	360	330	300	270	240	210

Tabla 18 : Potencia calorífica liberada por persona en función de la temperatura de la cámara (Villacampa, 2015).

Cámaras	Pp(kcal/h)	Np	tp(h/día)	Q6(Kcal/día)	Q6(Kcal/h)
Oreo 1	270	2	1,5	810	33,8
Oreo 2	270	2	1,5	810	33,8
Estabilización 1	270	2	1,5	810	33,8
Estabilización 2	270	2	1,5	810	33,8
Consigna	270	1	0,5	135	5,6
Vísceras	270	2	1,5	810	33,8
Pasillo	270	2	2	1080	45

Tabla 19: Carga debido a personas (Kcal/h).

2.7 Otras cargas. Coeficiente de seguridad

Debido a cargas minoritarias y difíciles de estimar individualmente se le aplicara un porcentaje de seguridad a la suma total de las cargas.

Dichas cargas serán:

- Perdidas de calor desde una tubería
- Migración de vapor a través de las paredes
- Calor debido a desescarches periódicos
- Efecto de puentes térmicos

El porcentaje de seguridad a aplicar será del 10%.

Cámaras	Q1(kcal/h)	Q2(cal/h)	Q3(kcal/h)	Q4(kcal/h)	Q5(kcal/h)	Q6(kcal/h)	Q7(kcal/h)
Oreo 1	21180,86	1230,58	871,63	3492,46	38,55	33,75	2684,78
Oreo 2	21180,86	942,65	871,63	3449,27	38,55	33,75	2651,67
Estabilización 1	1708,13	1557,92	1129,13	659,28	38,55	33,75	512,68
Estabilización 2	1708,13	1697,77	1129,13	680,26	38,55	33,75	528,76
Consigna	678,23	376,83	427,27	222,35	1,87	5,63	171,22
Vísceras	875,42	273,64	249,73	209,82	2,39	33,75	164,47
Pasillo	0	1864,66	982,37	427,06	125,22	45	344,43
Qtot(kcal/h)	47331,6	6079,4	4678,5	8713,4	158,5	174,4	6713,6

Tabla 20: Compilación diferentes cargas térmicas en cada cámara (kcal/h).

Cámaras	Qtot(kcal/h)	Qtot(kW)
Oreo 1	29532,62	34,29
Oreo 2	29168,39	33,87
Estabilización 1	5639,44	6,55
Estabilización 2	5816,35	6,75
Consigna	1883,40	2,19
Vísceras	1809,21	2,10
Pasillo	3788,74	4,40
Qtot(kcal/h)	73849,41	85,75

Tabla 21: Potencia frigorífica en el evaporador (kW)

La potencia frigorífica en el evaporador es de **85,75 kW**.

3) Elección del refrigerante

3.1 Introducción

Los refrigerantes o fluidos frigoríficos son utilizados como medio de transporte de calor desde un punto a otro; actúan absorbiendo calor y cediéndolo posteriormente.

Durante más de 50 años, los compuestos clorados fueron considerados las sustancias ideales para su aplicación en refrigeración, que permitía dar por zanjada la investigación en la búsqueda de refrigerantes.

Sin embargo, los recientes descubrimientos, relativos a la incidencia de estas sustancias en el medio ambiente, tales como destrucción de la capa de ozono y el efecto invernadero, han llevado a los países más desarrollados a restringir el uso, y esto obliga a la búsqueda de nuevas soluciones.

En los últimos años se ha convertido en labor importante el resurgimiento de refrigerantes que no dañen el medio ambiente como lo hacen los compuestos clorados (CFC).

Como sustitutivos importantes a los CFC, se han desarrollado los HFC y sus mezclas.

(Sanchez, 1998)

3.2 Características de los refrigerantes

Las propiedades exigibles a un fluido frigorígeno dependen de las condiciones de funcionamiento y de la relación con sus propiedades físicas, termodinámicas, químicas de seguridad y económicas.

Debido a la amplia gama de condiciones de funcionamiento no existe el refrigerante que cumpla todas las exigencias y su idoneidad dependerá del grado en que sus propiedades se adecuen a las exigencias concretas de utilización.

Físicas

- Presión de vapor

La presión de evaporación del refrigerante debe ser superior a la presión atmosférica para evitar introducción de aire y aporte de humedad.

Respecto a la presión de condensación, esta no debe ser muy elevada y permitir el empleo de elementos de menor resistencia mecánica. Además, no debe ser próxima a la presión crítica del refrigerante, con el fin de facilitar la condensación. (Sanchez, 1998)

- Relación de compresión

Debe ser pequeña en las condiciones de funcionamiento pues la eficacia volumétrica varía inversamente con la relación de compresión.

- Calor latente de vaporización

Este debe presentar un valor alto a fin de obtener una producción frigorífica específica elevada y un menor caudal másico a circular, lo que permitiría usar equipos más pequeños y de menor potencia.

- Calor específico del refrigerante

En el líquido el calor específico debe ser bajo, y en el vapor alto, pues esta característica aumenta el rendimiento del refrigerante. (Sanchez, 1998)

Termodinámicas

La producción frigorífica específica, la volumétrica y la potencia frigorífica específica son magnitudes que permiten comparar el comportamiento termodinámico de los refrigerantes.

La potencia requerida por unidad de capacidad refrigerante es similar en todos los fluidos frigorígenos por lo que no son factores decisivos en su selección.

Químicas

No debe sufrir transformaciones químicas en las condiciones de utilización del sistema frigorífico, y debe ser inerte frente a aceite, materiales de la instalación y presencia de agua en el circuito.

Seguridad

Son los primeros factores considerados en su elección de un refrigerante, por ello existe la instrucción MI-IF-004, que contiene la normativa aplicable en la utilización de los diferentes fluidos frigógenos.

3.3 Refrigerante R-404-a

El refrigerante elegido en la instalación va a ser el R-404a.

El R-404a es una mezcla ternaria compuesta por R-125, R-143a y R-134a. Sus características termodinámicas lo constituyen como el sustituto ideal del R-502 para el sector de la refrigeración de nuevas instalaciones para bajas y medias temperaturas.

El R-404a se caracteriza por su notable estabilidad química y de un bajo deslizamiento de temperatura.

El R-404a es una mezcla de refrigerantes a base de HFC, los cuales no son compatibles con los tradicionales que trabajaban con R-502. El único lubricante idóneo para utilizar con el R-404a es el aceite de poliéster (POE). (servei, 2016).

Temperatura de ebullición a 1.013 bar	-46,5 °C
Desplazamiento de temperatura a 1,013 bar	0,9 K
Temperatura critica	72,07 °C
Densidad del liquido (25°C)	1048 Kg/m ³
Presión de vapor(25 °C)	12,42 bar
Calor especifico del liquido (25 °C)(1,013 bar)	1,64 KJ/Kg K
Conductividad térmica del liquido (25 °C)	0,064 W/m K
Limite de inflamabilidad (25°C)	Ninguno
Toxicidad(AEL)	1000 ppm

Tabla 22: Especificaciones técnicas R-404a

4) Selección de equipos

Con los datos obtenidos, se dimensiona la instalación frigorífica con la ayuda de catálogos técnicos de la casa INTARCON, lo cual no implica que a la hora de ejecución del proyecto deban ser estos obligatoriamente. Podrán ser estos u otros de características técnicas similares.

4.1 Selección central frigorífica.

Se seleccionara una central de refrigeración condensada por aire, de construcción compacta silenciosa, en carrocería y estructura de acero galvanizado con pintura poliéster para la instalación en la intemperie.

La serie de centrales de refrigeración tiene las siguientes especificaciones:

- Refrigerante R-404A.
- Rack de compresores herméticos alternativos o scroll, aislados acústicamente, con válvulas de servicio rotalock, silenciador de descarga, montados sobre amortiguadores, con clixon interno y resistencia de cárter.
- Batería condensadora en U de amplia superficie de intercambio, de tubos de cobre y aletas de aluminio, con dimensionamiento tropicalizado para temperatura ambiente de 45 °C.
- Motoventiladores axiales electrónicos de bajo consumo a velocidad variable, con protección electrónica interna, montados en tobera, hélices equilibradas dinámicamente y rejillas de protección exterior.
- Circuito frigorífico con simple o doble aspiración, fabricado en tubo de cobre recocido equipado con presostatos de alta y baja presión, válvulas de servicio, válvulas de seguridad, recipientes de líquido, filtro y visor.
- Cuadro eléctrico de potencia y maniobra, con protección diferencial por cada compresor, en equipos de 2 ó más compresores, y por motoventilador, en equipos con 2 ventiladores, y protección térmica y magnetotérmica de compresor/es y motoventilador/es.
- Regulación electrónica para cuatro etapas de potencia en simple o doble consigna de aspiración, transductores de alta y baja presión, control de presión condensación modulante, e interfaz de control digital. (INTARCON, 2012)

Para una temperatura de evaporación de -5 °C y una potencia frigorífica de 85,75 kW, se selecciona en un catalogo técnico de forma adecuada.

Se elige el modelo MDE-NF-51084 de media temperatura de la casa comercial INTARCON.

El modelo seleccionado tiene las siguientes especificaciones técnicas:

- Potencia frigorífica :**89,3 kW**
- Compresores
 - 3 compresores
 - Potencia :45 CV
 - Tipo :Scroll
 - Modelo: SZ185
- Condensador
 - Ventilador :2 x Ø 800 mm
 - Caudal:46.000 m³ /h
 - Peso :1005 Kg
- Nivel presión sonora :48 dB
- Conexión Líquido –gas :1 1/8" – 2 x 2 1/8 "
- Dimensiones
 - Alto : 1,74 metros
 - Ancho : 2,2 metros
 - Largo :2,5 metros

400V-III-50 Hz, R-404A

Serie / modelo	Compresor			Temp. ambiente	Potencia frigorífica (kW)							Potencia absorb. nominal (kW)*	Intens. máxima absorb. (A)	Condensador			Conexión frigorífica Liq-Gas	Nivel presión sonora dB(A)*	
	CV	Tipo *	Modelo		Temperatura de evaporación									Ventilador Ø mm	Caudal (m3/h)	Peso (kg)			
					+5 °C	0 °C	-5 °C	-10 °C	-15 °C	-20 °C	-25 °C								
3 compresores	MDE-NF-50480	24	H	3x MTZ100	35 °C 45 °C	76,5 60,2	63,3 49,7	51,6 40,4	41,4 32,3	32,6 25,1	24,9 19,0	18,5 13,0	22,1	73,8	2x Ø800	46.000	885	7/8"-2 1/8"	50
	MDE-SF-50480	24	Sc	3x SZ100	35 °C 45 °C	70,9 58,2	59,5 48,7	49,4 40,3	40,6 33,0	32,9 -	26,2 -	-	20,6	64,8	2x Ø800	46.000	900	7/8"-2 1/8"	47
	MDE-NF-50645	30	H	3x MTZ125	35 °C 45 °C	96,2 75,7	79,4 62,0	64,7 50,2	51,9 40,1	41,0 31,4	31,8 24,1	22,8 18,0	27,3	88,8	2x Ø800	46.000	900	7/8"-2 1/8"	50
	MDE-SF-50645	30	Sc	3x SZ120	35 °C 45 °C	89,6 71,9	75,1 60,2	62,3 49,8	51,2 42,8	41,5 -	-	-	27,1	94,8	2x Ø800	46.000	930	7/8"-2 1/8"	47
	MDE-NF-50813	40	H	3x MTZ160	35 °C 45 °C	116 90,6	96,0 72,8	78,9 59,4	64,0 49,4	51,0 31,7	39,9 27,9	30,5 24,1	35,6	115,8	2x Ø800	46.000	910	1 1/8" - 2x 1 5/8"	49
	MDE-SF-50813	40	Sc	3x SZ160	35 °C 45 °C	114 90,4	95,3 75,4	79,1 62,4	65,0 55,5	53,0 -	-	-	35,4	94,8	2x Ø800	46.000	975	1 1/8" - 2x 1 5/8"	48
	MDE-SF-50936	45	Sc	3x SZ185	35 °C 45 °C	129 102	108 84,8	89,3 70,3	73,4 64,2	59,8 -	-	-	40,7	112,8	2x Ø800	46.000	1.005	1 1/8" - 2x 2 1/8"	48

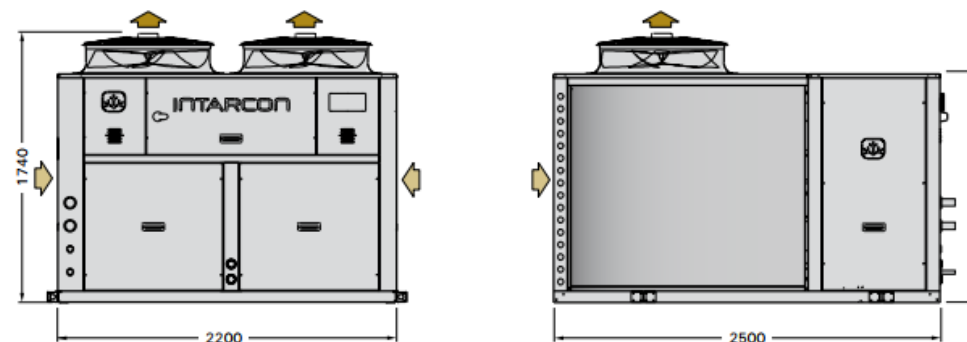


Fig. 2: Especificaciones técnicas modelo central frigorífica (INTARCON, 2012)

4.2 Selección unidades evaporadoras

Unidades evaporadoras de tipo cúbico con válvulas de regulación incorporada y control electrónico de funcionamiento, para cámaras frigoríficas a alta, media y baja temperatura, construidas en estructura y carrocería de acero galvanizado prelacado.

Las unidades evaporadoras tendrán las siguientes características técnicas comunes en todas las series.

- Batería de enfriamiento de aire de alta eficiencia, de tubos de cobre y aletas de aluminio, con paso de aleta de 5 mm.
- Bandeja de condensados abatible en acero inoxidable.
- Resistencias de desescarche imbricadas en batería y en bandeja de condensados en modelos de baja temperatura y desescarche por aire en modelos de media temperatura.
- Motoventiladores axiales de alto caudal a 1300 rpm.
- Circuito frigorífico optimizado para refrigerante R-404A y R-507A.
- Válvula solenoide en línea de líquido y de expansión termostática regulable preajustada de fábrica, integradas en la unidad.
- Conexiones frigoríficas a soldar, con sifón de línea de aspiración integrado en la unidad. Cuadro de control y potencia con microprocesador electrónico y display digital, con protección magnetotérmica de resistencias y ventiladores, 6 relés de mando, sondas de temperatura de cámara y desescarche, e indicadores luminosos de funcionamiento.
- Todos los equipos se combinan con un avanzado controlador multifunción, formado por una placa electrónica integrada en el cuadro eléctrico y mando de control digital. Válvula de expansión termostática y válvula solenoide integradas.
- Fácil acceso de mantenimiento y limpieza mediante paneles abatibles.
- Desescarche eléctrico para funcionamiento de -5 °C a +5 °C.
- Kit de humidificación.
- Kit de deshumectación y estufaje.
- Recubrimiento anticorrosión de batería. (INTARCON, 2012)

Se seleccionara una serie de unidades evaporadoras de media temperatura. Se llevara a cabo un elección adapta para maximizar la eficacia de las diferentes cámaras.

Cámaras	Qtotal(kW)	Nº evaporadores	Modelo/Serie	Ventiladores
Oreo 1	34,29	3	MJC-NF-3120/3	3 x Ø 350
Oreo 2	33,87	3	MJC-NF-3120/3	3 x Ø 350
Estabilización 1	6,55	1	MJC-NF-2070/2	2 x Ø 350
Estabilización 2	6,75	1	MJC-NF-2070/2	2x Ø 350
Consigna	2,19	1	MJC-NF-1040/1	3x Ø 254
Vísceras	2,10	1	MJC-NF-1040/1	3x Ø 254
Pasillo	4,40	1	MJC-NF-1040/1	3x Ø 254

Tabla 23: Elección diferentes evaporadores para cada cámara

400V-III-50 Hz, R-404A / R-507A

Serie-Modelo	Potencia frigorífica* (W) según temp. de cámara				Ventiladores				Conexión frigorífica Liq-Gas	Potencia desescarche (W)*	Intensidad máxima absorbida (A)		Superficie batería (m2)	Volumen interno (l)	Peso (kg)
	DT1	0 °C	10 °C	ENV328 SC2 / SC1	Caudal (m³/h)	Nx Ø(mm)	Potencia (W)	Alcance (m)			desesc. aire	desescarche eléctrico			
		85% HR	85% HR												
MJC-NF-1040	8K	4.310	5.710	3.750	2.400	3x Ø254	3x 70	12	3/8"-7/8"	2.400	1,5	3,5	14,4	3,5	42
MJC-NF-1060	10K	5.250	7.010	5.190	2.400	3x Ø254	3x 70	12	3/8"-7/8"	2.400	1,5	3,5	14,4	3,5	42
MJC-NF-2070	8K	8.625	11.330	7.500	5.200	2x Ø350	2x 130	15	1/2"-7/8"	4.800	1,2	7,0	24,9	6,2	62
MJC-NF-2090	10K	10.500	13.905	10.300	5.200	2x Ø350	2x 130	15	1/2"-7/8"	4.800	1,2	7,0	24,9	6,2	62
MJC-NF-3100	8K	10.925	13.310	9.500	6.900	3x Ø350	3x 130	15	1/2"-7/8"	4.800	1,8	7,0	24,9	6,2	67
MJC-NF-3120	10K	13.300	16.335	12.100	6.900	3x Ø350	3x 130	15	1/2"-7/8"	4.800	1,8	7,0	24,9	6,2	67
MJC-NF-4130	8K	13.110	17.325	11.400	9.200	4x Ø350	4x 130	15	1/2"-1 1/8"	6.000	2,4	8,7	33,1	8,2	79
MJC-NF-4140	10K	15.960	21.260	15.750	9.200	4x Ø350	4x 130	15	1/2"-1 1/8"	6.000	2,4	8,7	33,1	8,2	79

Fig. 3: Especificaciones técnicas modelos unidades evaporadoras (INTARCON, 2012).

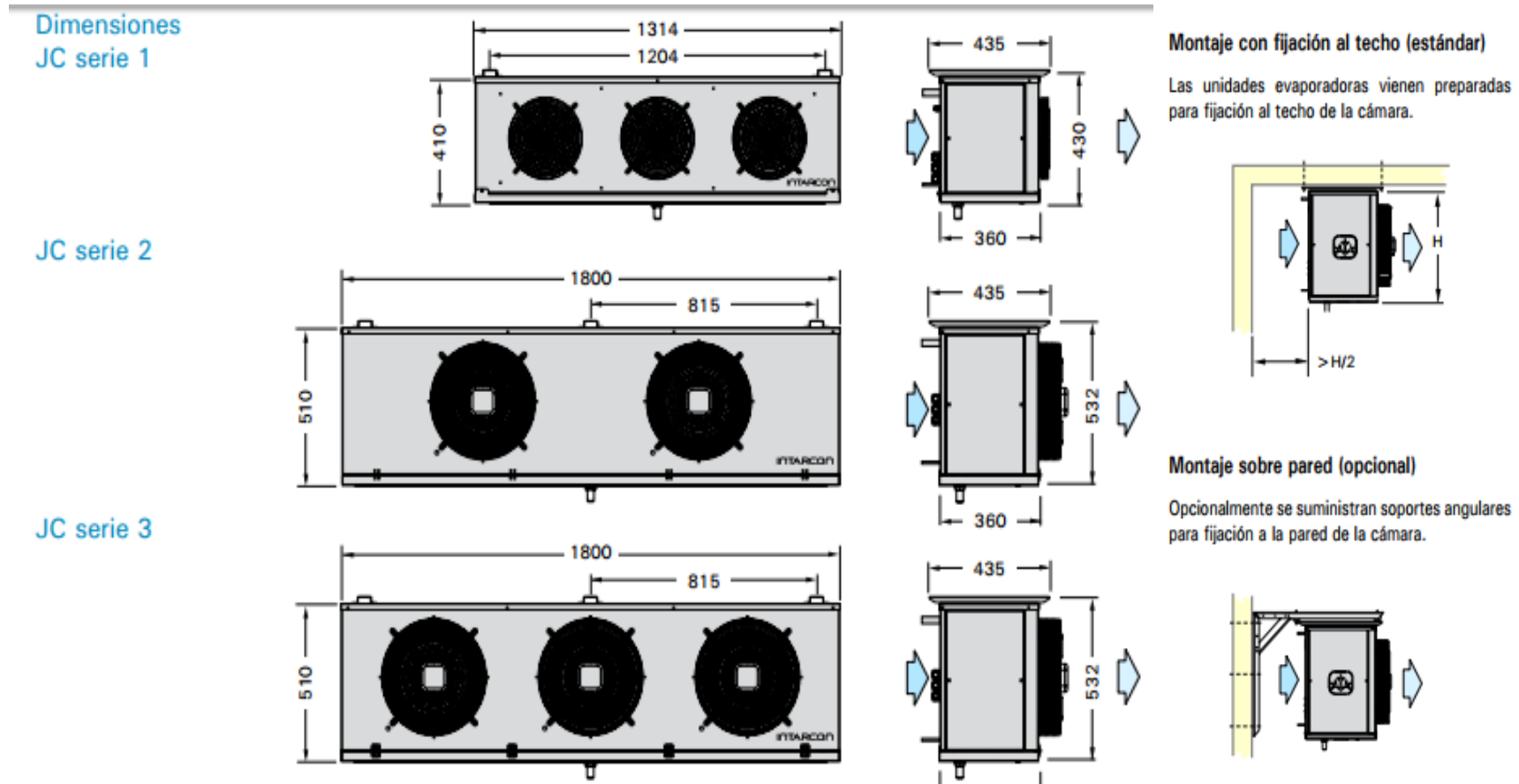
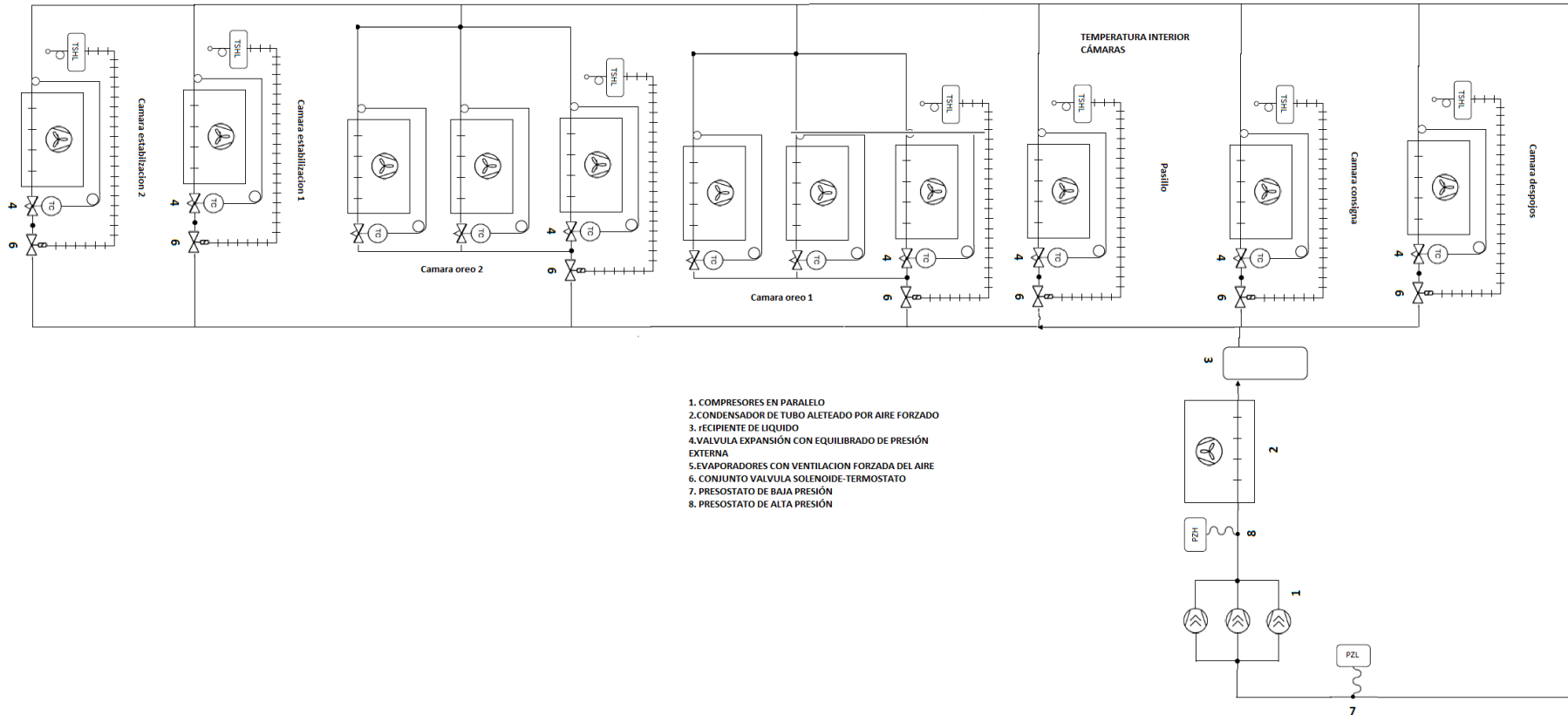


Fig. 4: Dimensiones y medidas de colocación de las unidades evaporadoras (INTARCON, 2012)

5) Esquema sinóptico del circuito frigorífico



6) Índice tablas y figuras

Tablas

Tabla 1: Productos almacenados en una cámara de oreo o estabilización.	3
Tabla 2: Productos almacenados cámara de vísceras.....	4
Tabla 3: Carga producto entrada (Kcal/h).....	4
Tabla 4: Dimensiones cámaras frigoríficas (Trott & Welch, 2000).....	5
Tabla 5: Dimensiones cámaras frigoríficas.....	6
Tabla 6: Resistencias térmicas ($m^2 h \text{ }^\circ\text{C}/\text{Kcal}$) (Villacampa, 2015).....	8
Tabla 7: Coeficiente global de diseño ($\text{Kcal}/\text{hm}^2\text{ }^\circ\text{C}$).....	9
Tabla 8: Espesores desfavorables diferentes cámaras o pasillo (m).....	9
Tabla 9: Resistencias térmicas ($m^2 h \text{ }^\circ\text{C}/\text{Kcal}$) (Villacampa, 2015).....	10
Tabla 10: Coeficiente global real ($\text{Kcal}/\text{hm}^2\text{ }^\circ\text{C}$).....	10
Tabla 11: Temperaturas diferentes superficies exteriores e interiores cámaras ($^\circ\text{C}$)	11
Tabla 12: Superficies cámaras frigoríficas (m^2).....	11
Tabla 13: Calor a través de los cerramientos (kcal/h).....	12
Tabla 14: Número renovaciones aire/día (Villacampa, 2015).....	13
Tabla 15: Calor debido a las renovaciones del aire(Kcal/h).	13
Tabla 16: Calor debido a bombas y ventiladores (kcal/h).....	13
Tabla 17: Carga térmica de la iluminación (kcal/h).....	14
Tabla 18 : Potencia calorífica liberada por persona en función de la temperatura de la cámara (Villacampa, 2015).....	15
Tabla 19: Carga debido a personas (Kcal/h).....	15
Tabla 20: Compilación diferentes cargas térmicas en cada cámara (kcal/h).....	16
Tabla 21: Potencia frigorífica en el evaporador (kW)	16
Tabla 22: Especificaciones técnicas R-404a	19
Tabla 23: Elección diferentes evaporadores para cada cámara	24

Figuras

Fig. 1: Imagen panel tipo sándwich catalogo técnico Italpanelli	7
Fig. 2: Especificaciones técnicas modelo central frigorífica (INTARCON, 2012)	22
Fig. 3: Especificaciones técnicas modelos unidades evaporadoras (INTARCON, 2012).....	25
Fig. 4: Dimensiones y medidas de colocación de las unidades evaporadoras (INTARCON, 2012)	26

7) Bibliografía

- Ayuga, E. G.-V. (1993). *Diseño y construcción de industrias agroalimentarias*. Madrid: MundiPrensa.
- Incropera, F., & DeWitt, D. (1999). *Fundamentos de transferencia de calor*. Mexico: Prentice Hall.
- INTARCON. (2012). *Catalogo de equipos de refrigeracion gamma industrial*.
- Ordoñez, J. (1998). *Tecnología de los alimentos .Vol II Alimentos de origen animal*. Madrid.
- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.*
- Reglamento (CE) nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.*
- Royo, C. (2014). *Apuntes Operaciones Basicas I*. Huesca.
- Sanchez, M. T. (1998). *Ingeniería de las instalaciones térmicas agroindustriales*. Universidad de Cordoba.
- servei, G. (2016). *Ficha tecnica R-404a*. Obtenido de https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiy4sfju_TUAhVrKsAKHZcwDGcQFggmMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.gas-servei.com%2Fimages%2FFicha-tecnica-R404A.pdf&usg=AFQjCNFMYvslqjOCT6ff1NpXEL3C89z_mw
- Trott, A., & Welch, T. (2000). *Refrigeration and Air-Conditioning*. Butterworth-Heinemann.
- Valencia, U. P. (2015). *Estimacion del balance frigorifico*.
- Vazquez, R., & Vanclocha, A. (2004). *Tecnología de mataderos*. Madrid : MundiPrensa.
- Villacampa, J. I. (2015). *Apuntes Instalaciones Agroindustriales*. Huesca.

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Anejo 13: Instalación eléctrica

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

1) Introducción	1
2) Luminarias	2
2.1 Tipos de luminarias	2
2.2 Dimensionamiento luminarias.....	17
Recepción.....	18
Oficina de calidad.....	19
Oficina de producción.....	20
Oficina comercial	21
Dirección	22
Sala de reuniones.....	23
Fichero	24
Oficina administrativa 1.....	25
Oficina administrativa 2.....	26
Laboratorio de calidad	28
Baño de oficinas.....	29
Pasillo oficinas.....	30
Oficina mantenimiento	31
Comedor	32
Vestuario masculino	33
Almacén de oficinas.....	34
Vestuario femenino	35
Enfermería	36
Cámara de conservación 1.....	37
Conservación 2.....	38
Cámara de oreo 1.....	39
Cámara de oreo 2.....	40
Cámara de consigna.....	41
Sala de maquinas	42
Cuarto eléctrico.....	43
Oficina SVO	45

Cámara de despojos.....	46
Sala de despojos	47
Tripería.....	49
Almacén producción	50
Sala lavamanos.....	51
Sala armario cuchillos	52
Deposito incendios	53
Sala tratamiento sangre.....	54
Corrales	55
Zona productiva	57
Almacén cuadras.....	59
Oficina cuadras	60
Vestuarios cuadras.....	61
Pasillo salida cuadras	62
Lazarillo	63
Sala de calderas	64
Espacio exterior de la nave	65
Alumbrado de emergencia	66
3) Receptores de fuerza	68
4) Calculo de los conductores	69
4.1. Dimensionado de los conductores	69
4.2 Configuración de los cables	73
5) Calculo de protecciones (sobreintensidades)	75
6) Calculo acometida desde transformador.....	76
7) Calculo derivación individual	77
8) Calculo puesta tierra	77
9) Índice de figuras	80
10) Bibliografía.....	81

1) Introducción

Se realiza el diseño de acuerdo el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y documentos básicos del Código Técnico de la Edificación(CTE).

Para cubrir las necesidades eléctricas tanto de iluminación como de tomas de corriente y equipos se dimensionará la instalación eléctrica.

La instalación estará compuesta por diferentes elementos y equipos que a lo largo del siguiente anejo se dimensionan y detallan:

- La acometida, es el punto de alimentación que el gestor del polígono ha distribuido hasta la parcela. En este el caso de este polígono en concreto suministra a las parcelas en media tensión.
- El transformador, la industria posee un equipo para reducir la tensión de la acometida de media a baja, con una tensión trifásica de 400-230V a una frecuencia de 50 Hz.
- Acometida desde el transformador, se realiza con conductores enterrados, que transportan la corriente eléctrica desde el transformador al Cuadro General de Protección y Medida (CGPM) en baja tensión.
- Derivación individual, son los conductores que conectan el CGPM con el cuadro de mando y protección (CGMP).
- Cuadros de mando y protección, hacia los cuales se irán distribuyendo la corriente para cumplir las necesidades de los diferentes equipos y elementos. Es donde se colocan los interruptores y protecciones.
- Conductores, el cableado que conecta cuadros de mando y protección y receptores.
- Receptores, serán los elementos que requieren el suministro eléctrico, contando con receptores de alumbrado y de fuerza.

2) Luminarias

2.1 Tipos de luminarias

Se realizará un dimensionamiento de las luminarias, para ello se llevará a cabo una selección crítica con la ayuda de catálogos técnicos entre los que se encuentra Philips lo cual no implica que a la hora de ejecución del proyecto deban ser estos obligatoriamente. Podrán ser estos u otros de características técnicas similares.

Se decide utilizar una iluminación LED ya que es la tendencia en la iluminación, ya que confieren a pesar de tener un precio un poco más caro, tienen un gran ahorro energético y una vida útil más larga.



Fig. 1: Modelo BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO 1xLED35S/840/- (Philips, 2016).

Datos técnicos:

- Luminaria empotrada
- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.95%
- Flujo luminoso de lámparas: 3500 lm
- Flujo luminoso de las luminarias: 3498 lm

- Potencia: 34.0 W
- Rendimiento lumínico: 102.9 lm/W
- Indicaciones colorimétricas: 1xLED35S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100
- Dimensiones: 0,597*0,597*0,047 m.

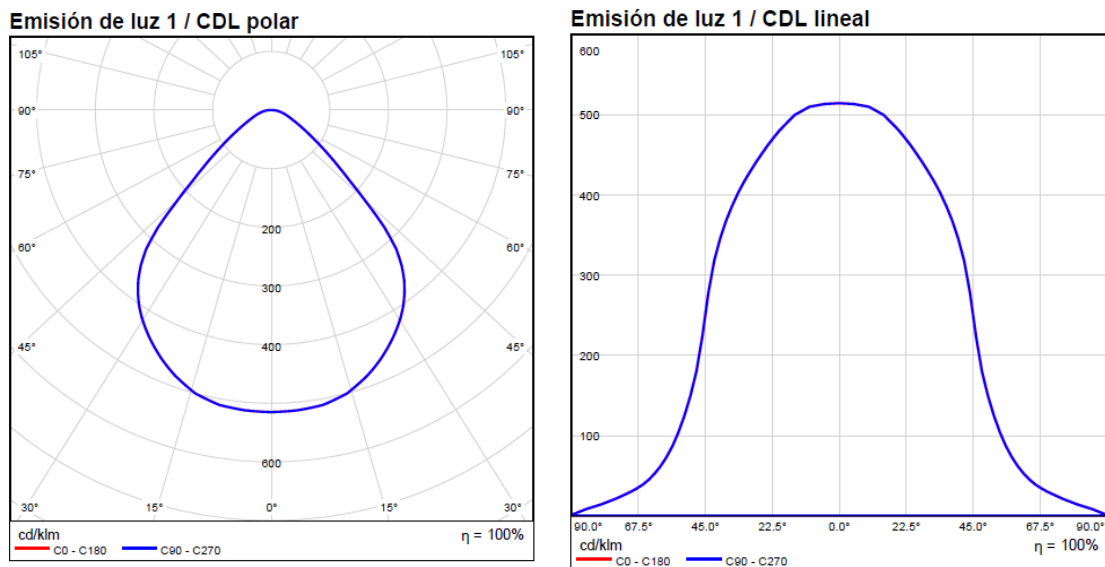


Fig. 2:CDL polar y CDL lineal modelo BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO 1xLED35S/840/-
(Philips, 2016)

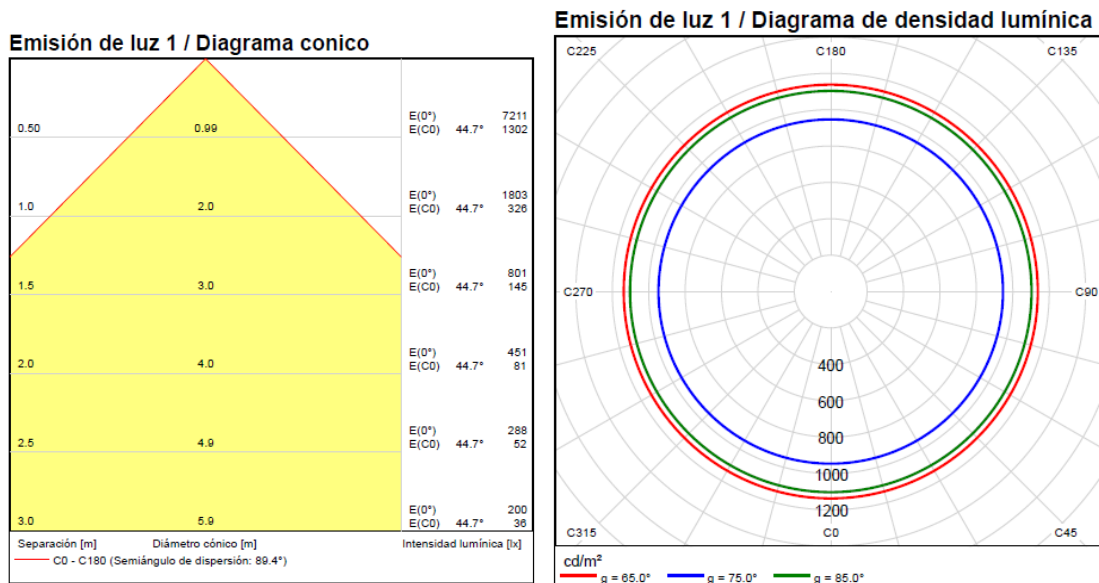


Fig. 3:Diagrama cónico y de densidad lumínica modelo BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO
1xLED35S/840/- (Philips, 2016)

Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.5	15.6	14.8	15.8	16.0	14.5	15.6	14.8	15.8	16.0
	3H	14.8	15.8	15.1	16.0	16.3	14.8	15.8	15.1	16.0	16.3
	4H	15.0	15.9	15.3	16.1	16.4	15.0	15.9	15.3	16.1	16.4
	6H	15.2	16.0	15.5	16.3	16.6	15.2	16.0	15.5	16.3	16.6
	8H	15.2	16.0	15.6	16.3	16.6	15.2	16.0	15.6	16.3	16.6
4H	2H	14.8	15.5	14.9	15.7	16.0	14.8	15.5	14.9	15.7	16.0
	3H	15.1	15.8	15.4	16.1	16.4	15.1	15.8	15.4	16.1	16.4
	4H	15.4	16.0	15.7	16.3	16.7	15.4	16.0	15.7	16.3	16.7
	6H	15.6	16.2	16.0	16.5	16.9	15.6	16.2	16.0	16.5	16.9
	8H	15.8	16.3	16.2	16.6	17.1	15.8	16.3	16.2	16.6	17.1
8H	2H	15.9	16.3	16.3	16.7	17.2	15.9	16.3	16.3	16.7	17.2
	4H	15.4	15.9	15.9	16.3	16.7	15.4	15.9	15.9	16.3	16.7
	6H	15.8	16.2	16.3	16.6	17.1	15.8	16.2	16.3	16.6	17.1
	8H	16.0	16.4	16.5	16.8	17.3	16.0	16.4	16.5	16.8	17.3
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
12H	4H	15.4	15.9	15.9	16.3	16.7	15.4	15.9	15.9	16.3	16.7
	6H	15.8	16.2	16.3	16.6	17.1	15.8	16.2	16.3	16.6	17.1
	8H	16.1	16.4	16.6	16.8	17.3	16.1	16.4	16.6	16.8	17.3

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+0.8 / -1.1	+0.8 / -1.1
S = 1.5H	+1.9 / -1.9	+1.9 / -1.9
S = 2.0H	+3.3 / -2.4	+3.3 / -2.4
Tabla estándar	BK03	BK03
Índice de corrección	-1.6	-1.6

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3500lm Flujo luminoso total
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

Fig. 4: Diagrama UGR modelo BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO 1xLED35S/840/- (Philips, 2016)

- Philips Lighting BPP435 T15 1xGRN45/740 DK 1xGRN45/740/-

MileWide²: diseño y eficiencia Un gran número de municipios opta por las ventajas que ofrece la iluminación de exteriores contemporánea. Así consiguen un entorno urbano más atractivo, y mayores niveles de confort, protección y seguridad para los ciudadanos. Sin olvidar las consecuencias positivas que se logran en cuanto a la protección del medio ambiente y la imagen de la ciudad. Junto con Herschel Design, Philips ha diseñado MileWide², como evolución de la popular gama MileWide. El diseño elegante y limpio de MileWide², que cuenta con distintas columnas y brazos, se integra perfectamente en el paisaje urbano presente y futuro. Con su acabado de gran calidad y un alto rendimiento, MileWide² resulta

adecuada en gran número de aplicaciones, ya sea en carreteras o en el centro de la ciudad. Las ópticas multicapa proporcionan una distribución uniforme y menor deslumbramiento, lo que permite sustituir directamente las soluciones HID sin comprometer la interdistancia, la altura de montaje ni la calidad de la luz.



Fig. 5: Modelo BPP435 T15 1xGRN45/740 DK 1xGRN45/740/- (Philips, 2016)

Datos técnicos:

- Luminaria exterior
- Grado de eficacia de funcionamiento: 85.39%
- Flujo luminoso de lámparas: 4500 lm
- Flujo luminoso de las luminarias: 3843 lm
- Potencia: 35.5 W
- Rendimiento lumínico: 108.2 lm/W
- Indicaciones colorimétricas :1xGRN45/740/-: CCT 3000 K, CRI 100
- Dimensiones: 0,610*0,276*0,11 m.

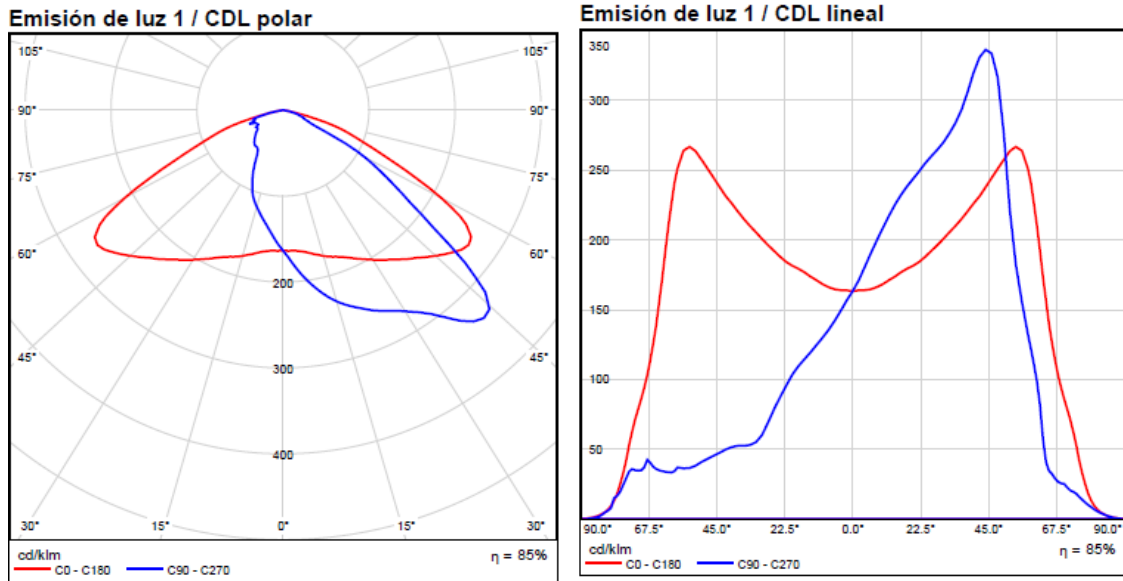


Fig. 6: CDL polar y CDL lineal modelo BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO 1xLED35S/840/-
(Philips, 2016)

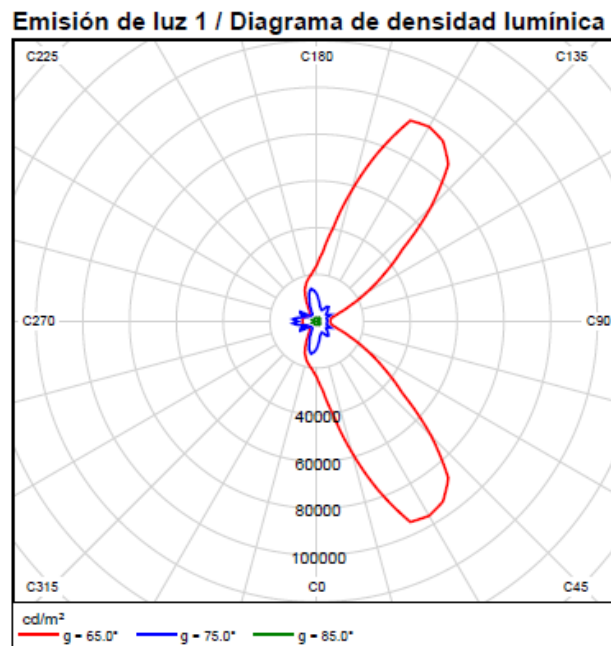


Fig. 7: Diagrama de densidad lumínica BPP435 T15 1xGRN45/740 DK 1xGRN45/740/-
(Philips, 2016)

- Philips Lighting RC300B L600 1 xLED10S/830 P0 1xLED10S/830/-

Maxos LED empotrado: siempre encendido Maxos LED empotrado es una luminaria LED empotrada semimodular para iluminación de estanterías y góndolas. Gracias a su óptica orientable, la luz se puede dirigir de forma precisa a los productos de las

esteranterías o a la cartelería de la tienda. La forma del haz ofrece la máxima visibilidad de las mercancías expuestas y permite usar menos caudal de luz.

Los LED individuales están protegidos por ópticas antideslumbramiento, garantizando así el confort visual y creando un

innovador aspecto de "línea de luz". La sorprendente eficacia del sistema de la luminaria, combinada con su funcionamiento sin mantenimiento y la ausencia de materiales peligrosos, la convierte en un producto verdaderamente respetuoso con el medio ambiente.

Maxos LED empotrado se adapta a cualquier diseño de planta de tienda. No se requiere un perfil de techo adicional: la placa de techo se puede colocar directamente en el marco de la luminaria, reduciendo el tiempo de instalación y el uso de material.



Fig. 8: Modelo RC300B L600 1 xLED10S/830 PO 1xLED10S/830/- (Philips, 2016)

Datos técnicos:

- Luminaria empotrada
- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.74%
- Flujo luminoso de lámparas: 1200 lm
- Flujo luminoso de las luminarias: 1197 lm
- Potencia: 11.4 W

- Rendimiento lumínico: 105.0 lm/W
- Indicaciones colorimétricas: 1xLED10S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100
- Dimensiones: 0,597 *0,103*0,130 m.

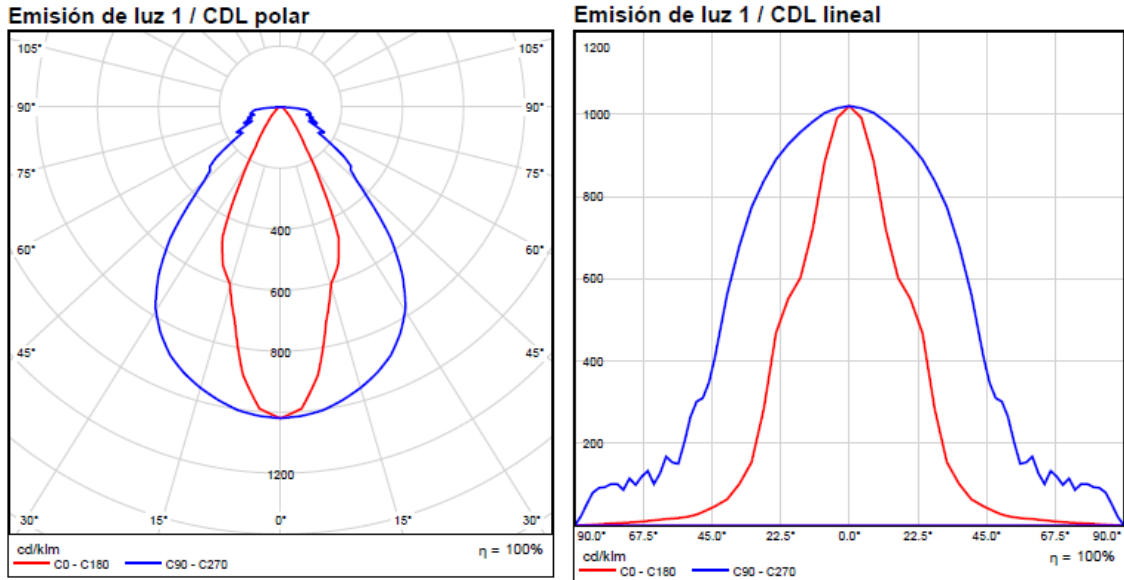


Fig. 9: CDL polar y CDL lineal modelo RC300B L600 1 xLED10S/830 PO 1xLED10S/830/-
(Philips, 2016)

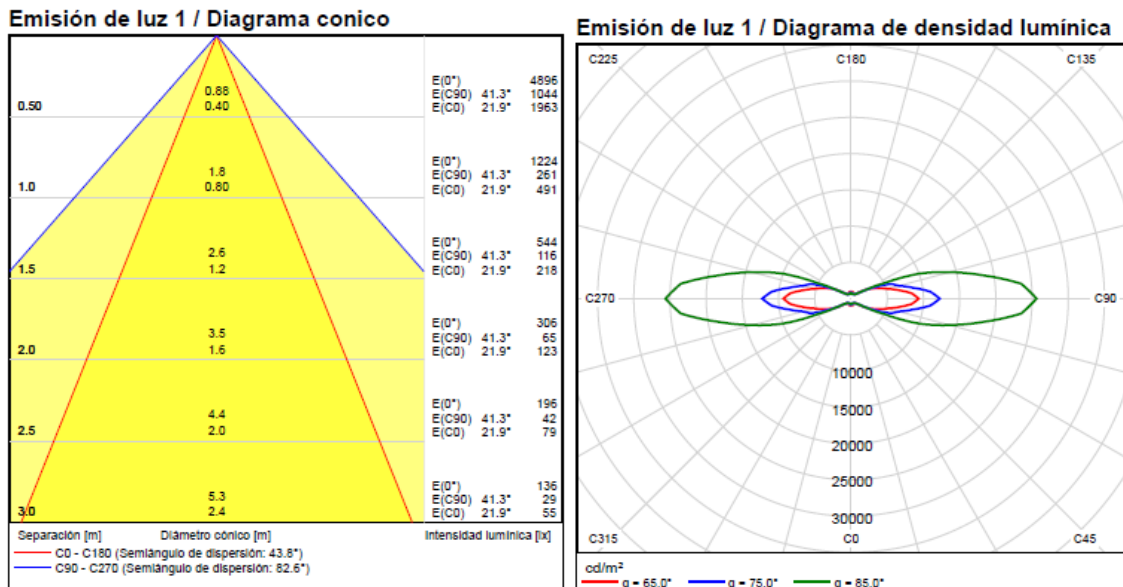


Fig. 10: Diagrama cónico y de densidad lumínica modelo RC300B L600 1 xLED10S/830
PO 1xLED10S/830/- (Philips, 2016)

Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70		70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50		30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20		20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	9.2	10.1	9.5	10.3	10.5	19.5	20.4	19.8	20.6	20.8	
	3H	9.6	10.4	9.9	10.6	10.9	21.0	21.8	21.3	22.1	22.3	
	4H	9.8	10.5	10.1	10.8	11.1	22.1	22.9	22.5	23.2	23.4	
	6H	10.0	10.7	10.3	11.0	11.3	23.8	24.6	24.2	24.8	25.1	
	8H	10.0	10.7	10.4	11.0	11.3	24.9	25.6	25.2	25.9	26.2	
	12H	10.1	10.7	10.4	11.0	11.4	25.9	26.5	26.2	26.8	27.1	
4H	2H	9.8	10.5	10.1	10.8	11.1	19.3	20.1	19.6	20.4	20.6	
	3H	10.2	10.8	10.5	11.1	11.4	20.9	21.5	21.2	21.9	22.2	
	4H	10.4	11.0	10.8	11.3	11.7	22.2	22.8	22.6	23.1	23.4	
	6H	10.7	11.2	11.1	11.5	11.9	24.1	24.6	24.5	24.9	25.3	
	8H	10.8	11.2	11.2	11.6	12.0	25.3	25.8	25.7	26.1	26.5	
	12H	10.8	11.2	11.3	11.7	12.1	26.6	27.0	27.0	27.4	27.8	
8H	4H	11.0	11.5	11.4	11.8	12.3	22.1	22.5	22.5	22.9	23.3	
	6H	11.3	11.7	11.8	12.1	12.5	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3	
	8H	11.4	11.7	11.9	12.2	12.7	25.3	25.6	25.8	26.1	26.5	
	12H	11.5	11.8	12.0	12.3	12.8	26.8	27.1	27.3	27.5	28.0	
12H	4H	11.4	11.8	11.8	12.2	12.6	22.0	22.4	22.5	22.8	23.3	
	6H	11.7	12.0	12.1	12.4	12.9	24.0	24.3	24.5	24.7	25.2	
	8H	11.8	12.1	12.3	12.5	13.0	25.3	25.5	25.8	26.0	26.5	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+1.6 / -1.4					+0.3 / -0.2					
S = 1.5H		+2.5 / -2.1					+1.0 / -0.6					
S = 2.0H		+3.5 / -2.6					+1.7 / -1.4					
Tabla estándar		BK03					---					
Índice de corrección		-6.4					---					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1200lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

Fig. 11:Diagrama UGR RC300B L600 1 xLED10S/830 P0 1xLED10S/830/- (Philips, 2016)

- Philips Lighting RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830 1xLED42S/830/-



Fig. 12:Modelo RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830 1xLED42S/830/- (Philips, 2016)

Datos técnicos:

- Luminaria empotrada
- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.94%
- Flujo luminoso de lámparas: 4200 lm
- Flujo luminoso de las luminarias: 4197 lm
- Potencia: 37.5 W
- Rendimiento lumínico: 111.9 lm/W
- Indicaciones colorimétricas: 1xLED42S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100
- Dimensiones: 1,197*0.297*0.05 m.

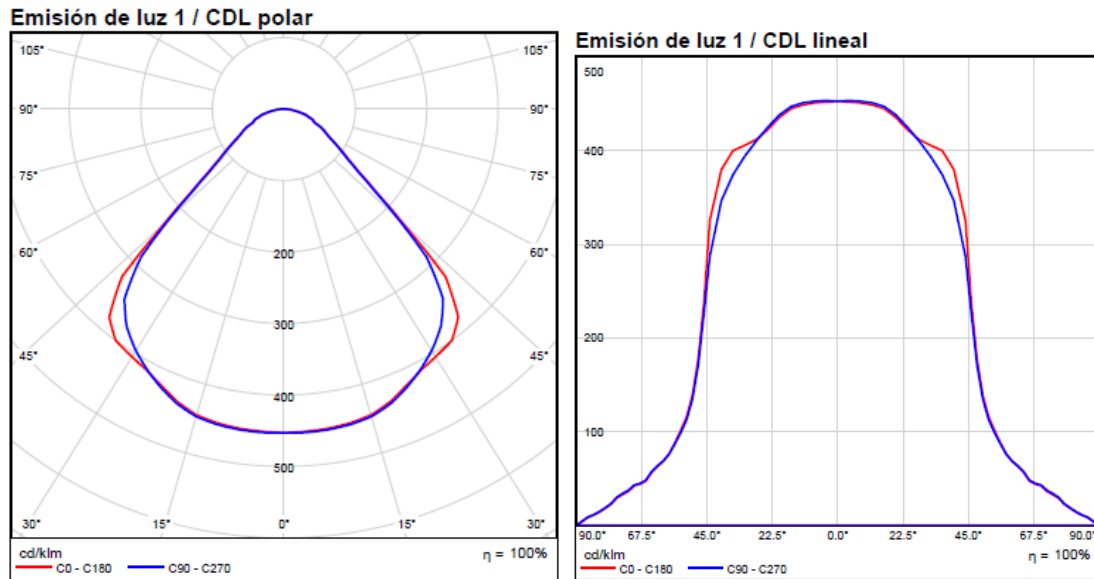


Fig. 13: CDL polar y CDL lineal modelo RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830 1xLED42S/830/- (Philips, 2016)

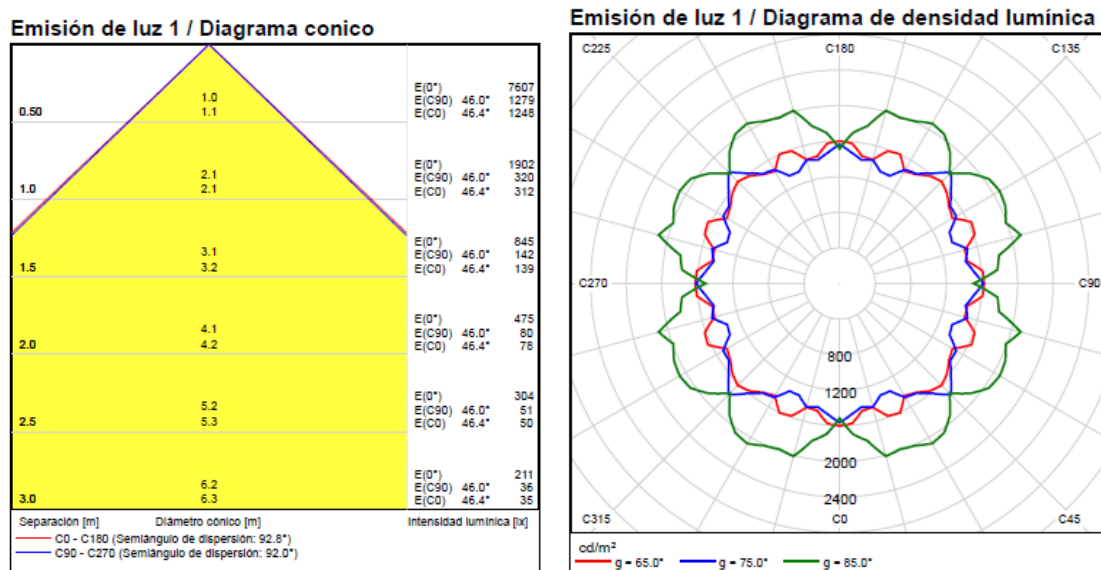


Fig. 14: Diagrama cónico y de densidad lumínica modelo RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830 1xLED42S/830/- (Philips, 2016).

Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H		15.4	16.5	15.7	16.7	17.0	15.2	16.3	15.5	16.5	16.7
	3H		15.9	16.9	16.2	17.1	17.4	15.7	16.7	16.0	16.9	17.2
	4H		16.2	17.1	16.5	17.3	17.6	16.0	16.9	16.3	17.2	17.5
	6H		16.4	17.3	16.8	17.6	17.9	16.3	17.2	16.7	17.5	17.8
	8H		16.6	17.4	16.9	17.7	18.0	16.5	17.3	16.8	17.6	17.9
4H	12H		16.7	17.4	17.0	17.7	18.1	16.6	17.4	16.9	17.7	18.0
	2H		15.6	16.5	15.9	16.8	17.0	15.4	16.3	15.7	16.6	16.8
	3H		16.2	17.0	16.6	17.3	17.6	16.1	16.8	16.4	17.2	17.5
	4H		16.6	17.3	17.0	17.6	18.0	16.5	17.2	16.9	17.5	17.9
	6H		17.0	17.6	17.5	18.0	18.4	17.0	17.6	17.4	18.0	18.3
8H	8H		17.2	17.8	17.7	18.2	18.6	17.2	17.8	17.6	18.1	18.5
	12H		17.4	17.9	17.9	18.3	18.8	17.4	17.9	17.9	18.3	18.7
	4H		16.8	17.3	17.2	17.7	18.1	16.7	17.2	17.1	17.6	18.0
	6H		17.4	17.9	17.9	18.3	18.7	17.4	17.8	17.8	18.2	18.7
	8H		17.7	18.1	18.2	18.6	19.0	17.7	18.1	18.2	18.5	19.0
12H	12H		18.0	18.4	18.5	18.8	19.3	18.1	18.4	18.5	18.9	19.3
	4H		16.8	17.3	17.3	17.7	18.1	16.7	17.2	17.2	17.6	18.0
	6H		17.5	17.9	18.0	18.3	18.8	17.4	17.8	17.9	18.3	18.7
	8H		17.9	18.2	18.3	18.7	19.2	17.8	18.2	18.3	18.6	19.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.8 / -0.8					+0.6 / -0.7						
S = 1.5H	+1.6 / -1.3					+1.3 / -1.2						
S = 2.0H	+2.9 / -1.7					+2.5 / -1.6						
Tabla estándar	BK04					BK04						
Factor de corrección	0.2					0.0						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total												

Fig. 15:Diagrama UGR RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830 1xLED42S/830/- (Philips, 2016).

- Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O 1xLED35S/840/-



Fig. 16 :Modelo WT470C L1600 1 xLED35S/840 O 1xLED35S/840/- (Philips, 2016).

Datos técnicos:

- Luminaria estanca suspendida de sala limpia
- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.98%
- Flujo luminoso de lámparas: 3400 lm
- Flujo luminoso de las luminarias: 3399 lm
- Potencia: 24.5 W
- Rendimiento lumínico: 138.7 lm/W
- Indicaciones colorimétricas: 1xLED35S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100
- Dimensiones: 1,621*0.096*0,096 m.

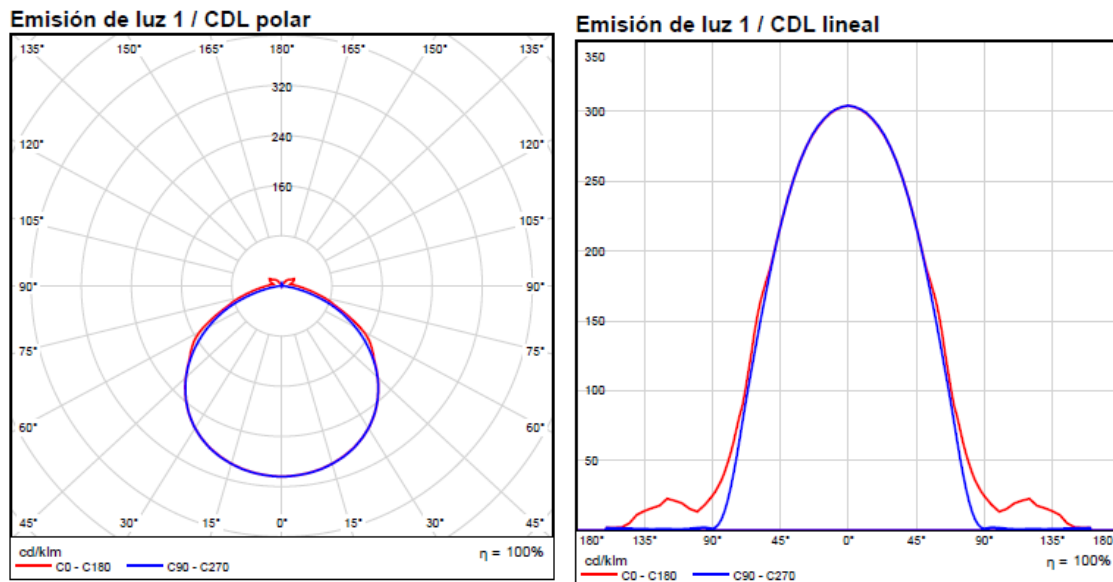
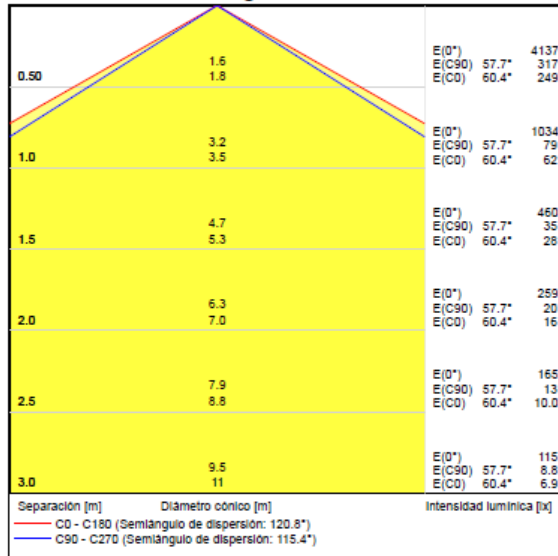


Fig. 17: CDL polar y CDL lineal modelo WT470C L1600 1 xLED35S/840 O
1xLED35S/840/- (Philips, 2016)

Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad luminica

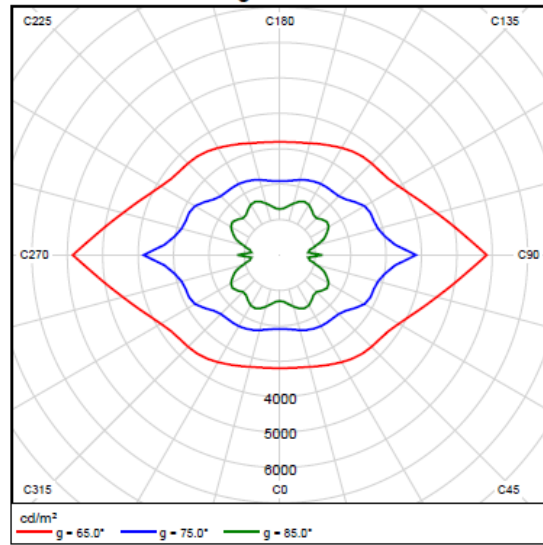


Fig. 18: Diagrama cónico y de densidad luminica modelo WT470C L1600 1 xLED35S/840 O 1xLED35S/840/- (Philips, 2016).

Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	17.4	18.6	17.8	19.0	19.4	18.1	19.4	18.5	19.7	20.1
	3H	18.5	19.7	19.0	20.1	20.5	19.4	20.5	19.8	20.9	21.3
	4H	19.0	20.1	19.4	20.5	20.9	19.8	20.9	20.2	21.2	21.7
	6H	19.3	20.3	19.8	20.7	21.2	19.9	20.9	20.4	21.3	21.8
	8H	19.4	20.4	19.9	20.8	21.3	19.9	20.9	20.4	21.3	21.8
4H	12H	19.5	20.4	20.0	20.9	21.4	19.9	20.8	20.4	21.3	21.7
	2H	18.0	19.1	18.4	19.5	19.9	18.5	19.6	19.0	20.0	20.4
	3H	19.3	20.2	19.8	20.7	21.2	20.0	20.9	20.5	21.4	21.8
	4H	19.9	20.7	20.4	21.2	21.7	20.5	21.3	21.0	21.8	22.3
	6H	20.4	21.1	20.9	21.6	22.1	20.7	21.5	21.3	22.0	22.5
8H	8H	20.5	21.2	21.1	21.7	22.3	20.8	21.4	21.3	21.9	22.5
	12H	20.7	21.3	21.2	21.8	22.4	20.8	21.4	21.3	21.9	22.5
	4H	20.1	20.8	20.7	21.3	21.9	20.7	21.3	21.2	21.8	22.4
	6H	20.8	21.3	21.3	21.8	22.4	21.0	21.6	21.6	22.1	22.7
	8H	21.0	21.5	21.6	22.1	22.7	21.1	21.6	21.7	22.2	22.8
12H	12H	21.3	21.7	21.9	22.3	22.9	21.2	21.6	21.8	22.1	22.8
	4H	20.1	20.7	20.7	21.3	21.8	20.7	21.3	21.2	21.8	22.4
	6H	20.8	21.3	21.4	21.8	22.5	21.1	21.6	21.7	22.1	22.7
8H	21.1	21.6	21.7	22.1	22.8	21.2	21.6	21.8	22.2	22.8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4				
S = 2.0H		+0.5 / -1.0					+0.8 / -1.0				
Tabla estándar		BK05					BK04				
Índice de corrección		3.8					3.8				

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total
 Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

Fig. 19: Diagrama UGR modelo WT470C L1600 1 xLED35S/840 O 1xLED35S/840/- (Philips, 2016).

- Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB 1xLED80S/840/-



Fig. 20: Modelo WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB 1xLED80S/840/- (Philips, 2016)

Datos técnicos:

- Luminaria estanca suspendida de sala limpia
- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.98%
- Flujo luminoso de lámparas: 8000 lm
- Flujo luminoso de las luminarias: 7998 lm
- Potencia: 58.0 W
- Rendimiento lumínico: 137.9 lm/W
- Indicaciones colorimétricas :1xLED80S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100
- Dimensiones: 1,621*0.096*0,096 m.

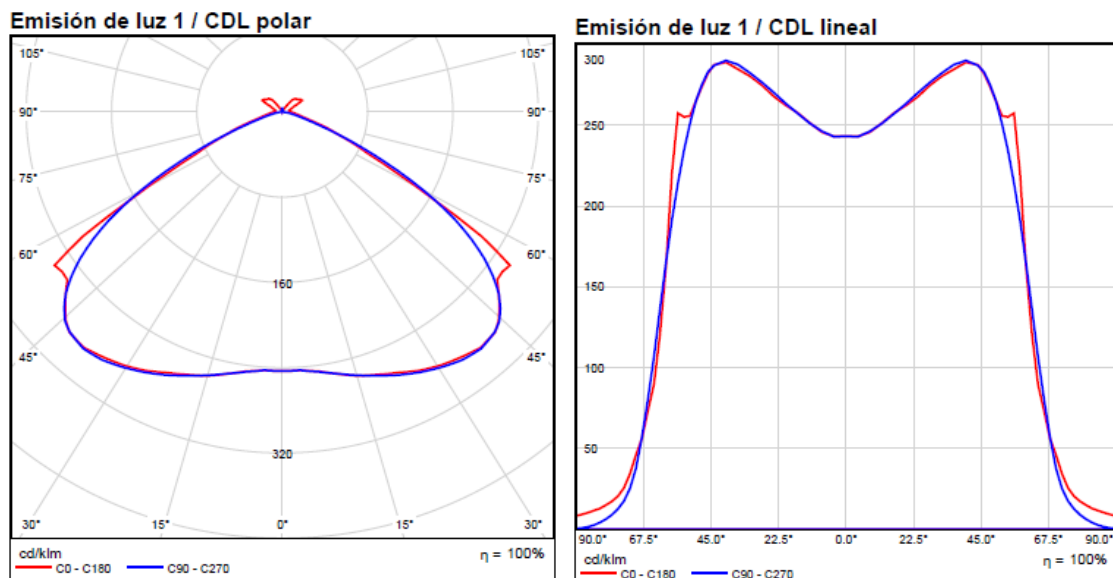


Fig. 21: CDL polar y CDL lineal modelo WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB 1xLED80S/840/- (Philips, 2016).

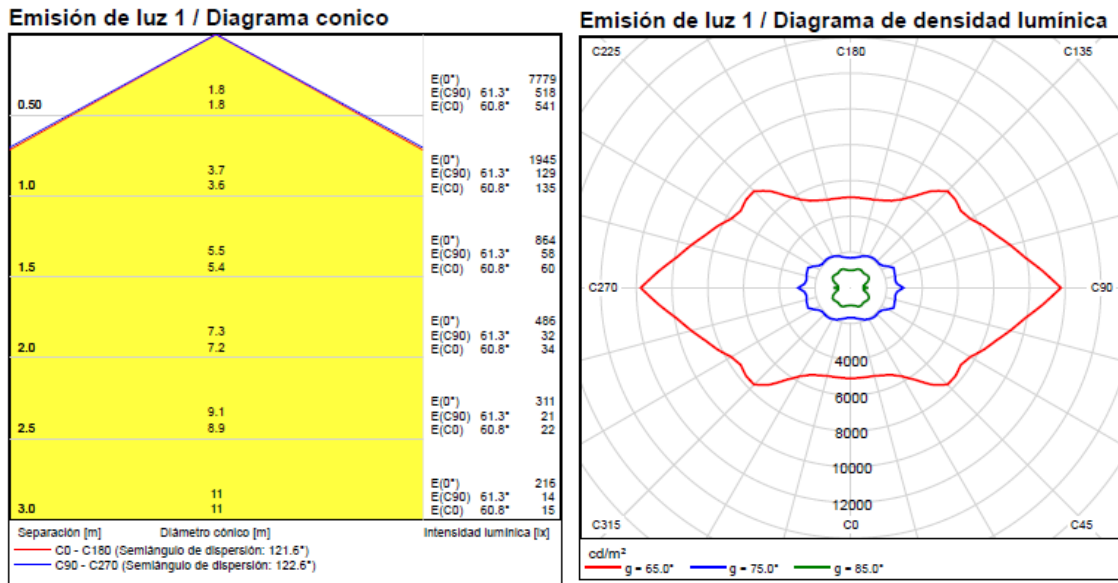


Fig. 22: Diagrama cónico y de densidad lumínica modelo WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB 1xLED80S/840/- (Philips, 2016)

Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	2H	21.8	23.0	22.1	23.4	23.7	22.6	23.9	23.0	24.2	24.5
	3H	2H	21.9	23.1	22.3	23.4	23.8	22.9	24.1	23.3	24.4	24.8
	4H	2H	21.9	23.0	22.3	23.3	23.7	22.9	24.0	23.3	24.3	24.7
	6H	2H	21.9	22.9	22.3	23.2	23.6	22.9	23.8	23.3	24.2	24.6
	8H	2H	21.9	22.8	22.3	23.2	23.6	22.8	23.7	23.2	24.1	24.5
	12H	2H	21.8	22.7	22.3	23.1	23.6	22.8	23.7	23.2	24.1	24.5
4H	2H	2H	22.1	23.2	22.5	23.5	23.9	22.8	23.9	23.2	24.2	24.6
	3H	2H	22.3	23.2	22.8	23.6	24.0	23.2	24.1	23.6	24.5	24.9
	4H	2H	22.4	23.1	22.8	23.6	24.0	23.2	24.0	23.7	24.4	24.9
	6H	2H	22.3	23.0	22.8	23.5	24.0	23.2	23.8	23.7	24.3	24.8
	8H	2H	22.3	22.9	22.8	23.4	23.9	23.1	23.8	23.6	24.2	24.7
	12H	2H	22.3	22.9	22.8	23.4	23.9	23.1	23.7	23.6	24.2	24.7
8H	4H	2H	22.3	22.9	22.8	23.4	23.9	23.1	23.8	23.6	24.2	24.7
	6H	2H	22.3	22.8	22.8	23.3	23.9	23.1	23.6	23.6	24.1	24.7
	8H	2H	22.3	22.8	22.9	23.3	23.9	23.1	23.5	23.6	24.1	24.6
	12H	2H	22.3	22.7	22.9	23.3	23.9	23.1	23.5	23.6	24.0	24.6
12H	4H	2H	22.3	22.8	22.8	23.3	23.8	23.1	23.7	23.6	24.2	24.7
	6H	2H	22.3	22.7	22.8	23.3	23.8	23.1	23.5	23.6	24.1	24.6
	8H	2H	22.3	22.7	22.9	23.2	23.8	23.1	23.5	23.6	24.0	24.6
	12H	2H	22.3	22.7	22.9	23.2	23.8	23.1	23.5	23.6	24.0	24.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.4 / -0.4				+0.2 / -0.2							
S = 1.5H	+1.3 / -2.4				+1.0 / -1.4							
S = 2.0H	+2.4 / -4.5				+2.3 / -4.2							
Tabla estándar	BK01				BK01							
Índice de corrección	4.6				5.3							
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8000lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

Fig. 23: Diagrama UGR modelo WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB 1xLED80S/840/- (Philips, 2016).

2.2 Dimensionamiento luminarias

Para llevar a cabo un dimensionamiento óptimo de distribución e iluminancia mínima conforme establece la UNE-12464-1: Norma europea para Iluminación de espacios interiores, se utilizará el paquete informático Dialux.

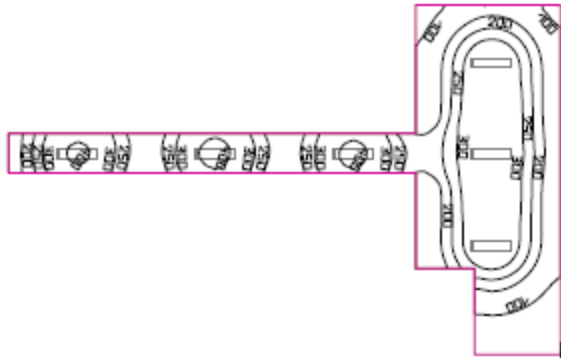
A continuación, se detallará la comprobación lumínica de cada espacio, oficina o zona y la distribución de las diferentes luminarias.

La iluminancia mínima de los diferentes espacios según la norma europea son los siguientes:

- Oficinas; Escribir lectura :500 lux.
- Áreas generales; sala de espera:200 lux
- Salas de descanso; vestuarios, guardaropas:200 lux
- Almacén :100lux.
- Salas de descanso cantinas :200 lux
- Laboratorios y farmacias; iluminación general:500 lux
- Salas frigoríficas :100 lux.
- Industrias alimentarias; Trabajos de zona críticas en mataderos:500 lux.
- Agricultura; Establos para ganado :50 lux.

Para mayor detalle e información sobre la distribución de las luminarias véase plano 6: Instalación eléctrica.

Recepción



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

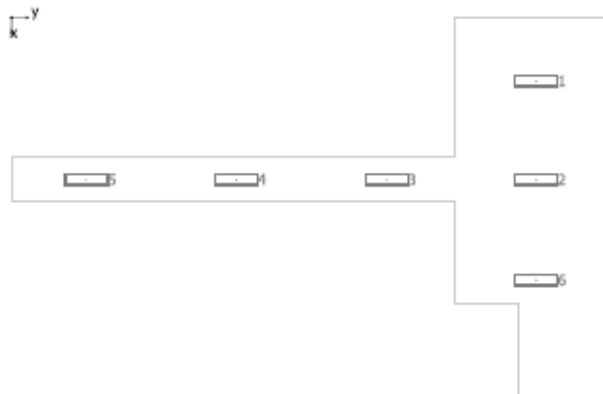
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 19	Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	249 (> 200)	29.2	426	0.12	0.07

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6 Philips Lighting - RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830	4197	37.5	111.9
Suma total de luminarias	25182	225.0	111.9

Potencia específica de conexión: 3.97 W/m² = 1.60 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 56.66 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

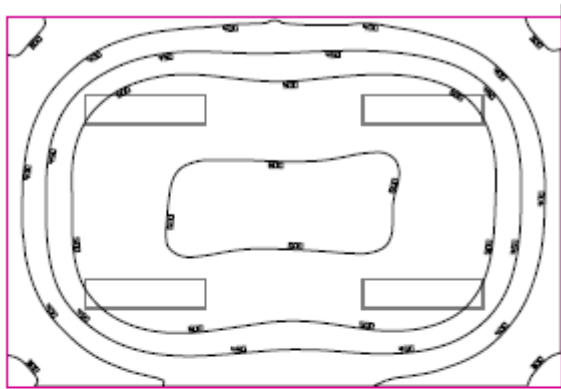
Consumo: 160 - 200 kWh/a de un máximo de 2000 kWh/a



Philips Lighting RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	1.766	14.632	3.000
2	4.517	14.632	3.000
3	4.517	10.451	3.000
4	4.517	6.271	3.000
5	4.517	2.090	3.000
6	7.317	14.632	3.000

Oficina de calidad



Altura Interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

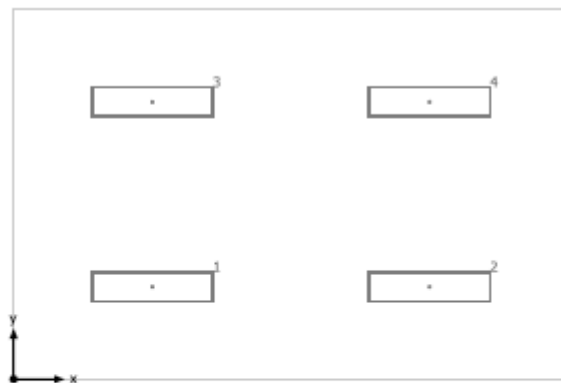
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 10	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	488 (≥ 500)	267	613	0.55	0.44

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4 Philips Lighting - RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830	4197	37.5	111.9
Suma total de luminarias	16788	150.0	111.9

Potencia específica de conexión: 7.56 W/m² = 1.55 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 19.83 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

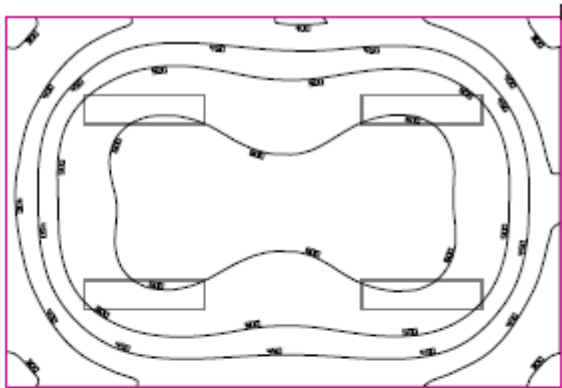
Consumo: 340 kWh/a de un máximo de 700 kWh/a



Philips Lighting RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	1.363	0.909	3.000
2	4.090	0.909	3.000
3	1.363	2.728	3.000
4	4.090	2.728	3.000

Oficina de producción



Altura Interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

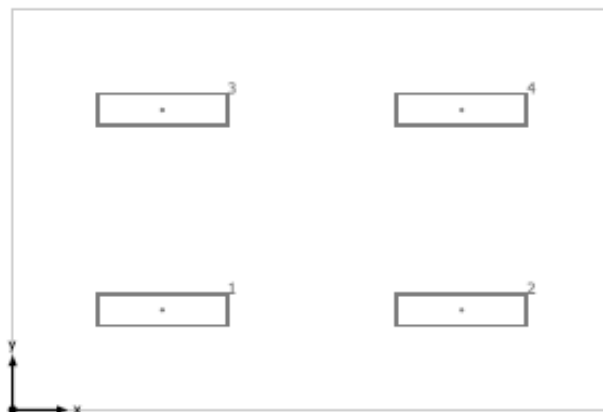
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 11	Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	505 (>= 500)	270	635	0.53	0.43

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4 Philips Lighting - RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830	4197	37.5	111.9
Suma total de luminarias	16788	150.0	111.9

Potencia específica de conexión: 7.56 W/m² = 1.50 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 19.85 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

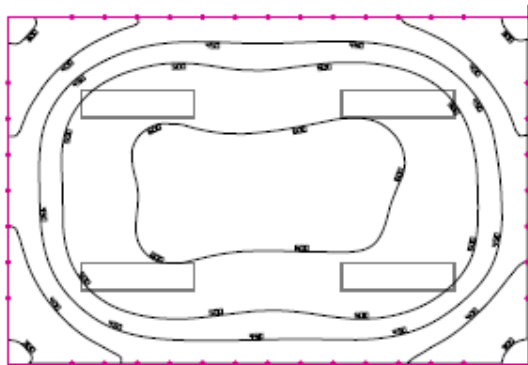
Consumo: 340 kWh/a de un máximo de 700 kWh/a



Philips Lighting RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	1.363	0.910	2.850
2	4.090	0.910	2.850
3	1.363	2.730	2.850
4	4.090	2.730	2.850

Oficina comercial



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./max.
1 Plano útil 12	Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	503 (\approx 500)	277	631	0.55	0.44

EN 12464-1

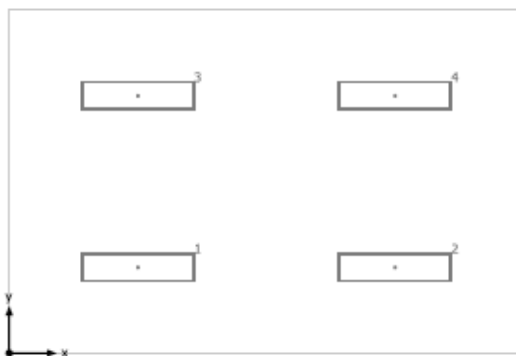
Superficie principal (techo)	Intensidad luminica perpendicular [lx] Altura: 2.999 m	75.8 (\approx 30.0)	0.00	110	0.00	0.00
Superficies principales (paredes)	Intensidad luminica perpendicular [lx] Altura: 1.500 m	270	161	444	0.60	0.36

# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento luminoso [lm/W]
4 Philips Lighting - RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830	4197	37.5	111.9
Suma total de luminarias	16788	150.0	111.9

Potencia específica de conexión: $7.56 \text{ W/m}^2 = 1.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 19.84 m^2)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

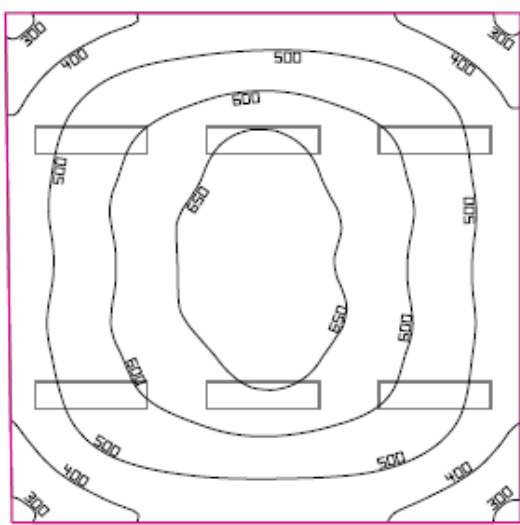
Consumo: 340 kWh/a de un máximo de 700 kWh/a



Philips Lighting RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	1.363	0.910	3.000
2	4.090	0.910	3.000
3	1.363	2.729	3.000
4	4.090	2.729	3.000

Dirección



Altura interior del local: Dirección, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

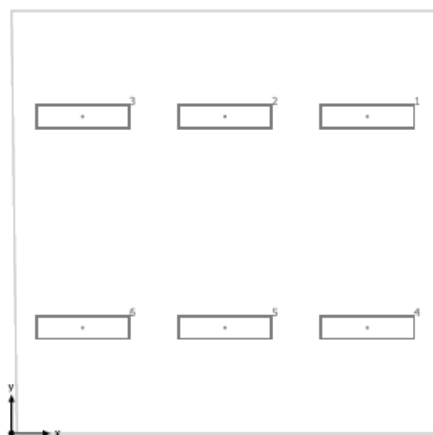
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 13	Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	535 (≈ 500)	279	674	0.52	0.41

# Luminaria	Φ(Luminaria) [m]	Potencia [W]	Rendimiento luminico [lm/W]
6 Philips Lighting - RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830	4197	37.5	111.9
Suma total de luminarias	25182	225.0	111.9

Potencia específica de conexión: 7.69 W/m² = 1.44 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 29.26 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

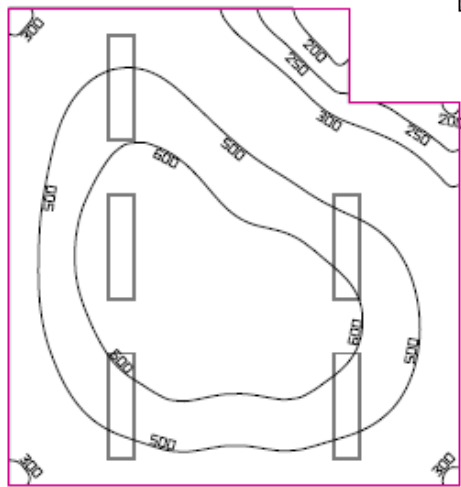
Consumo: 390 - 510 kWh/a de un máximo de 1050 kWh/a



Philips Lighting RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	4.545	4.050	3.000
2	2.727	4.050	3.000
3	0.909	4.050	3.000
4	4.545	1.350	3.000
5	2.727	1.350	3.000
6	0.909	1.350	3.000

Sala de reuniones



Altura Interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

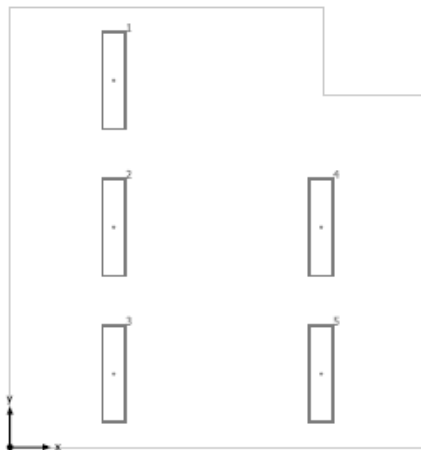
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1	Plano útil 14 Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	496 (>= 500)	146	683	0.29	0.21

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
5 Philips Lighting - RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830	4197	37.5	111.9
Suma total de luminarias	20985	187.5	111.9

Potencia específica de conexión: 7.16 W/m² = 1.45 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 26.17 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

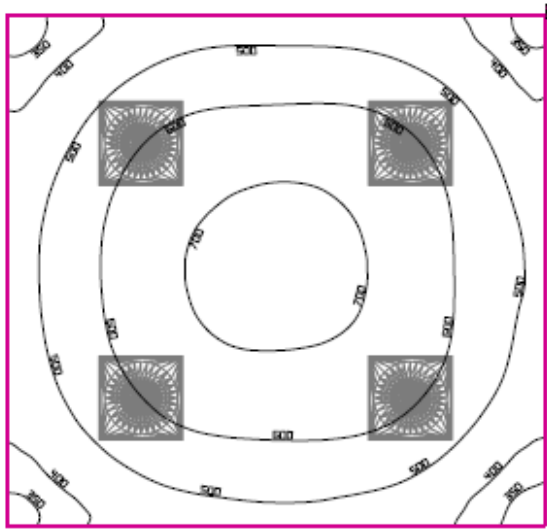
Consumo: 130 - 190 kWh/a de un máximo de 950 kWh/a



Philips Lighting RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	1.274	4.500	3.000
2	1.274	2.700	3.000
3	1.274	0.900	3.000
4	3.821	2.700	3.000
5	3.821	0.900	3.000

Fichero



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

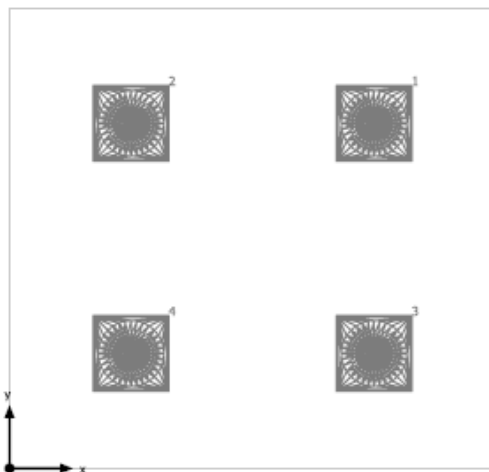
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./max.
1 Plano útil 15	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	557 (≈ 500)	321	727	0.58	0.44

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4 Philips Lighting - BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO	3498	34.0	102.9
Suma total de luminarias	13992	136.0	102.9

Potencia específica de conexión: $9.73 \text{ W/m}^2 = 1.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 13.98 m^2)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

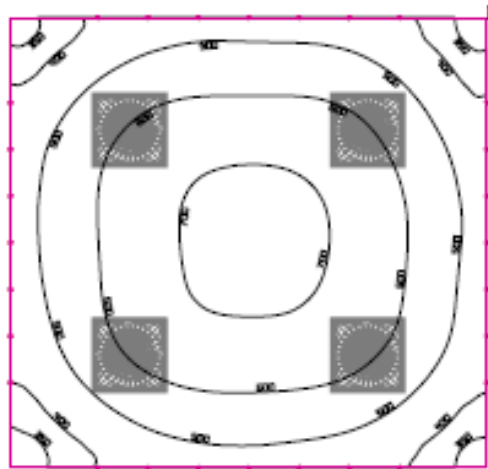
Consumo: 300 - 370 kWh/a de un máximo de 500 kWh/a



Philips Lighting BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	2.884	2.728	3.000
2	0.961	2.728	3.000
3	2.884	0.909	3.000
4	0.961	0.909	3.000

Oficina administrativa 1



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano 021

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano 021 15	Intensidad luminosa perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	558 (± 500)	322	725	0.58	0.44

EN 12454-1

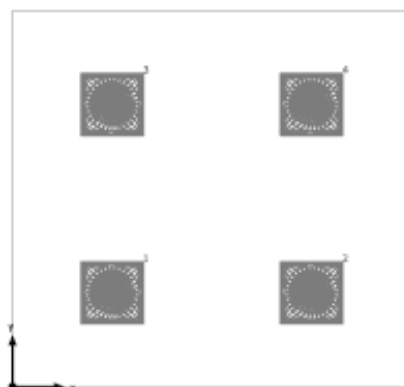
Superficie principal (techo)	Intensidad luminosa perpendicular [lx] Altura: 2.999 m	73.1 (± 30.0)	0.00	120	0.00	0.00
Superficies principales (paredes)	Intensidad luminosa perpendicular [lx] Altura: 1.500 m	298	188	410	0.63	0.46

# Luminaria	Φ(Luminaria) [m]	Potencia [W]	Rendimiento luminoso [lm/W]
4 Philips Lighting - BB5560 1xLED355/940 AC-MLO	3495	34.0	102.9
Suma total de luminarias	13982	136.0	102.9

Potencia específica de conexión: $9.72 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 13.99 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta espacios de luz ni sus estados de atenuación.

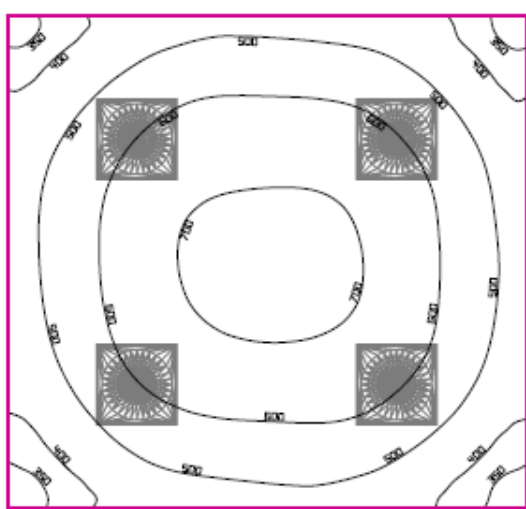
Consumo: 250 - 310 kWh/a de un máximo de 500 kWh/a



Philips Lighting BB5560 1xLED355/940 AC-MLO

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	0.961	0.910	3.000
2	2.884	0.910	3.000
3	0.961	2.729	3.000
4	2.884	2.729	3.000

Oficina administrativa 2



Altura Interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

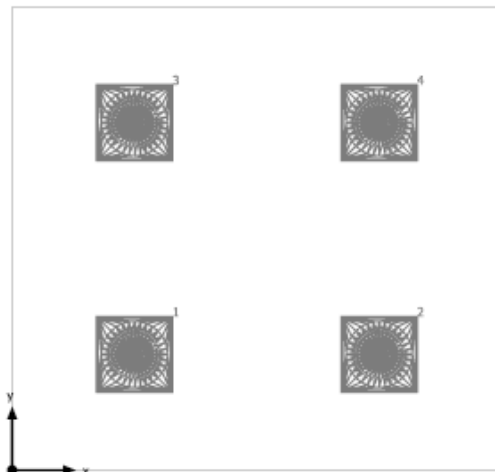
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 17	Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	558 (\approx 500)	322	727	0.58	0.44

# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4 Philips Lighting - BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO	3498	34.0	102.9
Suma total de luminarias	13992	136.0	102.9

Potencia específica de conexión: $9.72 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 13.99 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

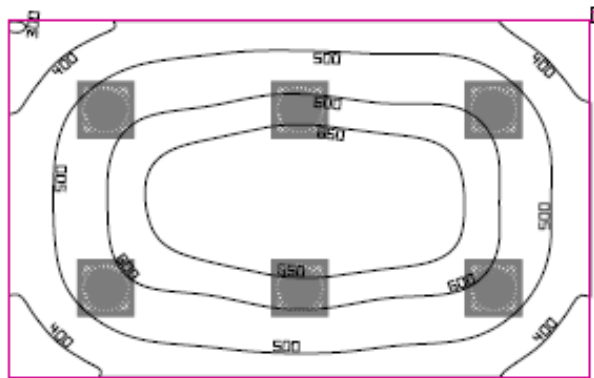
Consumo: 250 - 310 kWh/a de un máximo de 500 kWh/a



Philips Lighting BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	0.961	0.910	3.000
2	2.884	0.910	3.000
3	0.961	2.729	3.000
4	2.884	2.729	3.000

Sala de espera



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

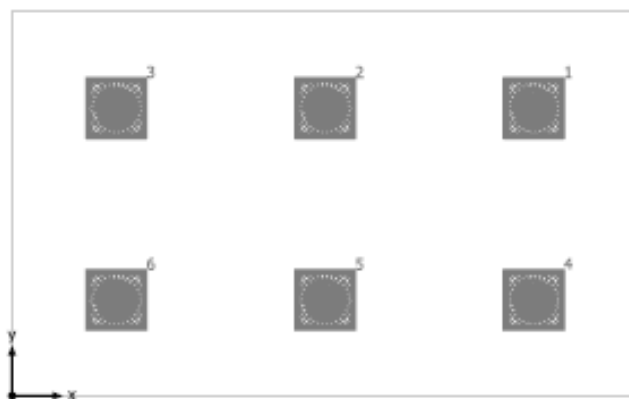
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 20	Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	545 (≈ 500)	294	693	0.54	0.42

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6 Philips Lighting - BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO	3498	34.0	102.9
Suma total de luminarias	20988	204.0	102.9

Potencia específica de conexión: 6.66 W/m² = 1.59 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 23.56 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

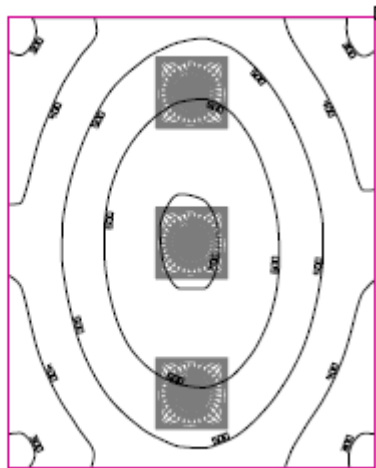
Consumo: 140 - 200 kWh/a de un máximo de 850 kWh/a



Philips Lighting BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	5.166	2.850	3.000
2	3.100	2.850	3.000
3	1.033	2.850	3.000
4	5.166	0.950	3.000
5	3.100	0.950	3.000
6	1.033	0.950	3.000

Laboratorio de calidad



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

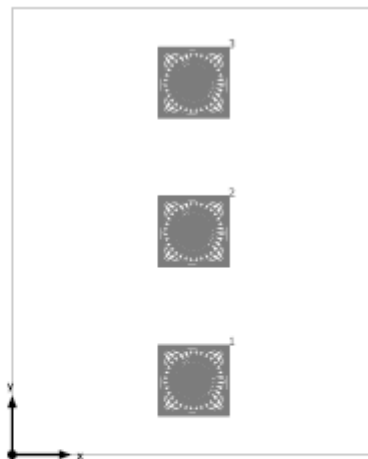
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 21	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	504 (≥ 500)	278	712	0.55	0.39

# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3 Philips Lighting - BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO	3498	34.0	102.9
Suma total de luminarias	10494	102.0	102.9

Potencia específica de conexión: $6.69 \text{ W/m}^2 = 1.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 11.74 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

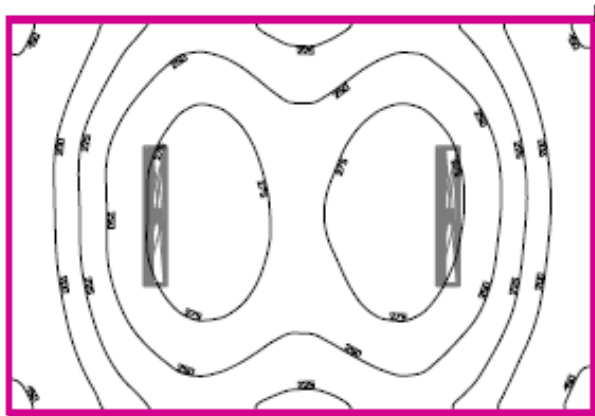
Consumo: 110 - 140 kWh/a de un máximo de 450 kWh/a



Philips Lighting BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	1.544	0.633	3.000
2	1.544	1.900	3.000
3	1.544	3.167	3.000

Baño de oficinas



Altura Interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

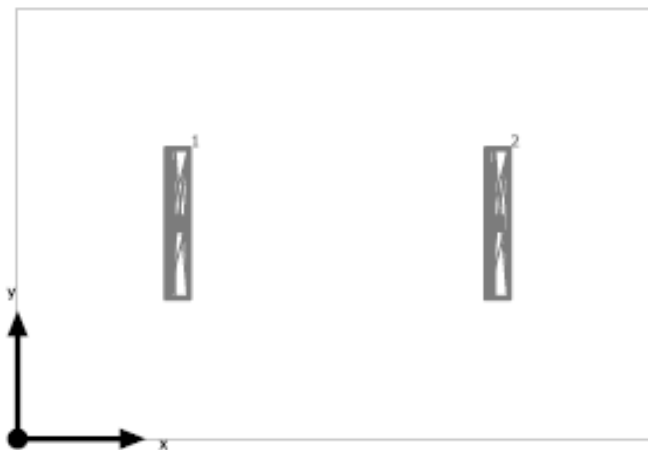
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 22	Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	238 (≥ 200)	140	299	0.59	0.47

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 Philips Lighting - RC300B L600 1 xLED10S/830 P0	1197	11.4	105.0
Suma total de luminarias	2394	22.8	105.0

Potencia específica de conexión: 5.42 W/m² = 2.28 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 4.21 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 5 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a



Philips Lighting RC300B L600 1 xLED10S/830 P0

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	0.625	0.842	3.000
2	1.875	0.842	3.000

Pasillo oficinas



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 23	Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	111 (>= 100)	16.4	147	0.15	0.11

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
12	Philips Lighting - RC300B L600 1 xLED10S/830 P0	1197	11.4	105.0
Suma total de luminarias		14364	136.8	105.0

Potencia específica de conexión: 2.37 W/m² = 2.14 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 57.70 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

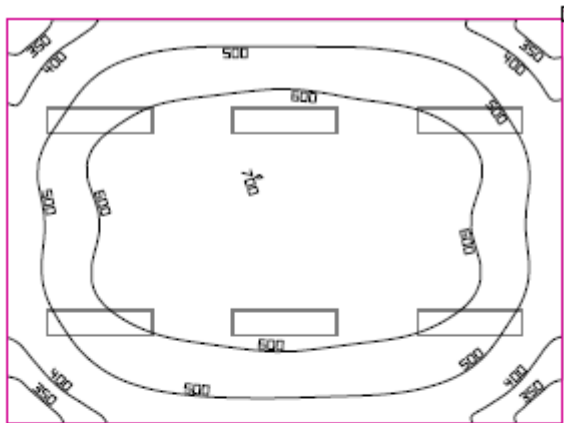
Consumo: 48 - 54 kWh/a de un máximo de 2050 kWh/a



Philips Lighting RC300B L600 1 xLED10S/830 P0

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	14.034	24.095	3.000
2	11.574	24.095	3.000
3	9.114	24.095	3.000
4	6.653	24.095	3.000
5	4.193	24.095	3.000
6	1.733	1.786	3.000
7	1.733	5.504	3.000
8	1.733	9.222	3.000
9	1.733	12.940	3.000
10	1.733	16.658	3.000
11	1.733	20.377	3.000
12	1.733	24.095	3.000

Oficina mantenimiento



Altura Interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

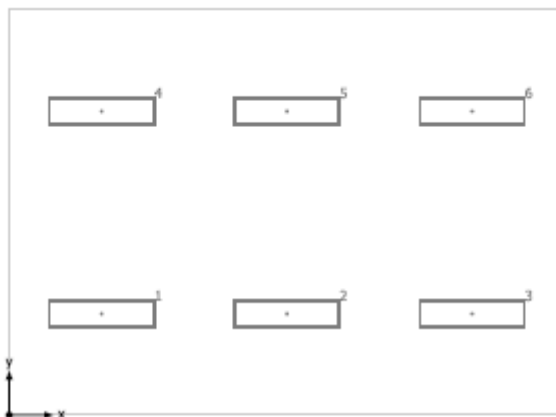
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 24	Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	556 (≥ 500)	302	700	0.54	0.43

# Luminaria	Φ (Luminaria) [mm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6 Philips Lighting - RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830	4197	37.5	111.9
Suma total de luminarias	25182	225.0	111.9

Potencia específica de conexión: $7.78 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 28.92 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

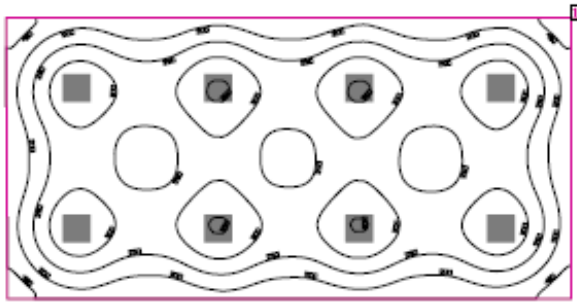
Consumo: 510 kWh/a de un máximo de 1050 kWh/a



Philips Lighting RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	1.050	1.148	3.000
2	3.150	1.148	3.000
3	5.250	1.148	3.000
4	1.050	3.443	3.000
5	3.150	3.443	3.000
6	5.250	3.443	3.000

Comedor



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

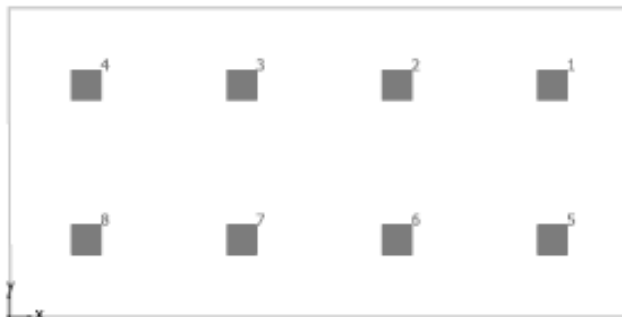
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 25	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	257 (> 200)	106	355	0.41	0.30

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
8 Philips Lighting - BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO	3496	34.0	102.9
Suma total de luminarias	27964	272.0	102.9

Potencia específica de conexión: 3.33 W/m² = 1.29 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 81.74 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

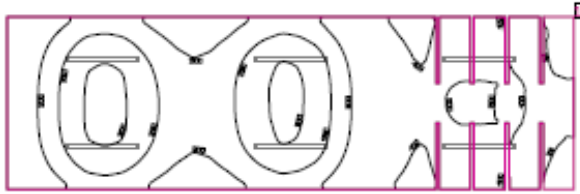
Consumo: 510 - 550 kWh/a de un máximo de 2900 kWh/a



Philips Lighting BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	11.226	4.784	3.046
2	8.019	4.784	3.046
3	4.811	4.784	3.046
4	1.604	4.784	3.046
5	11.226	1.595	3.046
6	8.019	1.595	3.046
7	4.811	1.595	3.046
8	1.604	1.595	3.046

Vestuario masculino



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1	Plano útil 26 Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	189 (\approx 200)	5.66	313	0.03	0.02

#	Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6	Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
Suma total de luminarias		20394	147.0	138.7

Potencia específica de conexión: 3.00 W/m² = 1.59 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 48.93 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

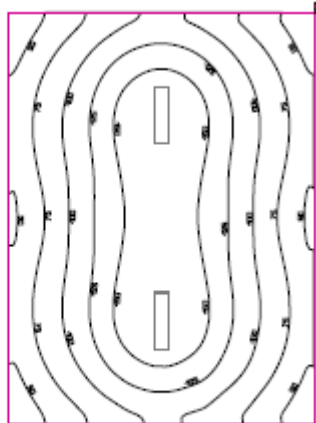
Consumo: 44 kWh/a de un máximo de 1750 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	2.133	0.975	3.000
2	6.400	0.975	3.000
3	10.667	0.975	3.000
4	2.133	2.925	3.000
5	6.400	2.925	3.000
6	10.667	2.925	3.000

Almacén de oficinas



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

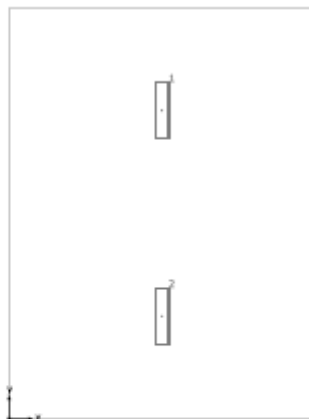
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./max.
1 Plano útil 32	Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	107 (\approx 100)	33.5	174	0.31	0.19

# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 Philips Lighting - RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830	4197	37.5	111.9
Suma total de luminarias	8394	75.0	111.9

Potencia específica de conexión: 1.36 W/m² = 1.27 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 55.13 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

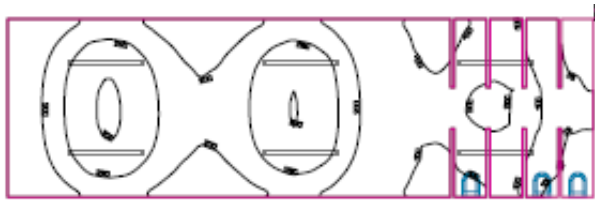
Consumo: 3 kWh/a de un máximo de 1950 kWh/a



Philips Lighting RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	3.200	6.461	4.000
2	3.200	2.154	4.000

Vestuario femenino



Altura Interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1	Plano útil 33 Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	182 (≈ 200)	2.19	305	0.01	0.01

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
Suma total de luminarias	20394	147.0	138.7

Potencia específica de conexión: 3.00 W/m² = 1.65 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 48.96 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

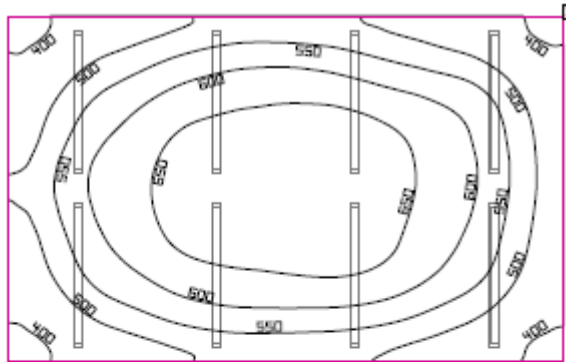
Consumo: 44 kWh/a de un máximo de 1750 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	10.667	2.925	3.000
2	6.400	2.925	3.000
3	2.133	2.925	3.000
4	10.667	0.975	3.000
5	6.400	0.975	3.000
6	2.133	0.975	3.000

Enfermería



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

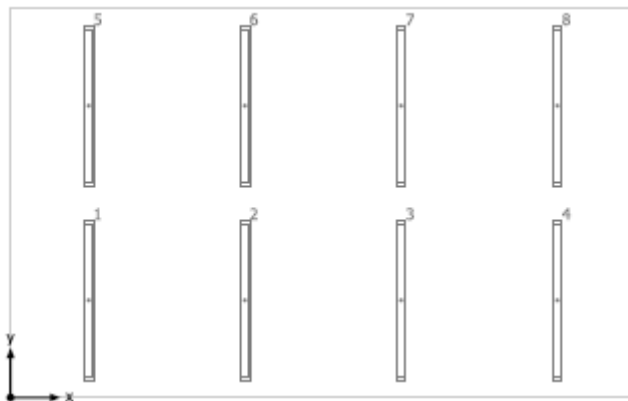
Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 34	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	566 (≥ 500)	369	690	0.65	0.53

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
8 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
Suma total de luminarias	27192	196.0	138.7

Potencia específica de conexión: 7.93 W/m² = 1.40 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 24.72 m²)

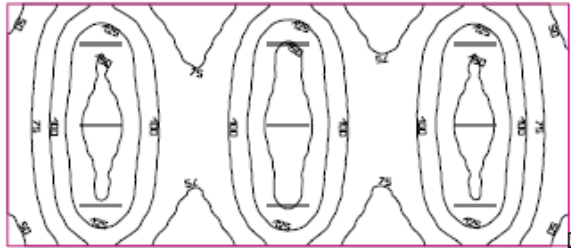
Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 170 kWh/a de un máximo de 900 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	0.787	0.981	3.000
2	2.362	0.981	3.000
3	3.937	0.981	3.000
4	5.512	0.981	3.000
5	0.787	2.943	3.000
6	2.362	2.943	3.000
7	3.937	2.943	3.000
8	5.512	2.943	3.000

Cámara de conservación 1



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 36	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	104 (≥ 100)	42.3	167	0.41	0.25

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
9 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
Suma total de luminarias	30591	220.5	138.7

Potencia específica de conexión: 1.08 W/m² = 1.04 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 204.92 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

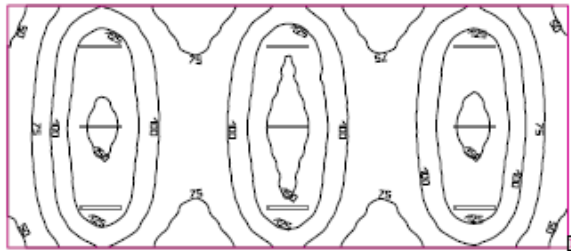
Consumo: 23 kWh/a de un máximo de 7200 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	1.567	18.167	3.800
2	1.567	10.900	3.800
3	1.567	3.633	3.800
4	4.700	18.167	3.800
5	4.700	10.900	3.800
6	4.700	3.633	3.800
7	7.833	18.167	3.800
8	7.833	10.900	3.800
9	7.833	3.633	3.800

Conservación 2



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 35	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	103 (≥ 100)	42.5	162	0.41	0.26

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
9 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
Suma total de luminarias	30591	220.5	138.7

Potencia específica de conexión: 1.07 W/m² = 1.05 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 205.36 m²)

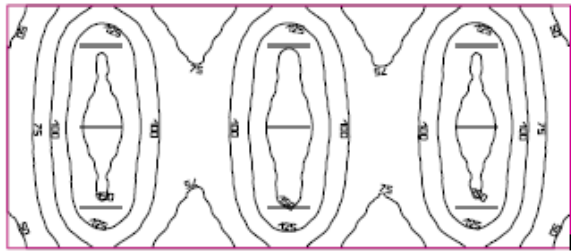
Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 23 kWh/a de un máximo de 7200 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	7.850	3.633	3.896
2	7.850	10.900	3.896
3	7.850	18.167	3.896
4	4.710	3.633	3.896
5	4.710	10.900	3.896
6	4.710	18.167	3.896
7	1.570	3.633	3.896
8	1.570	10.900	3.896
9	1.570	18.167	3.896

Cámara de oreo 1



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

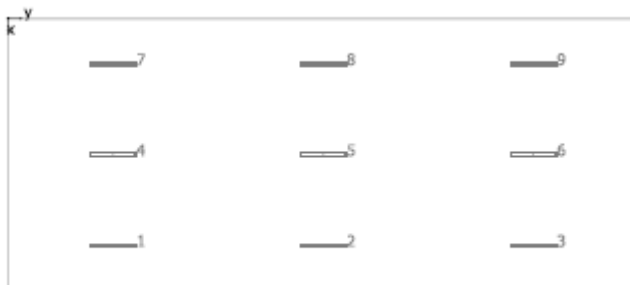
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 38	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	103 (≥ 100)	42.2	166	0.41	0.25

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
9 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
Suma total de luminarias	30591	220.5	138.7

Potencia específica de conexión: 1.08 W/m² = 1.04 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 204.92 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

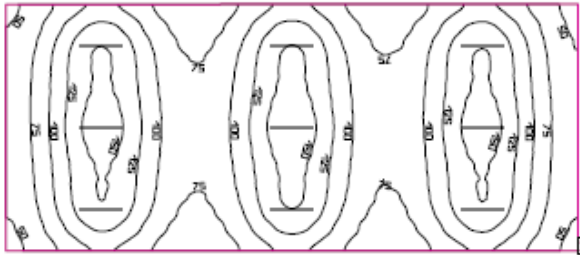
Consumo: 23 kWh/a de un máximo de 7200 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	7.833	3.633	3.800
2	7.833	10.900	3.800
3	7.833	18.167	3.800
4	4.700	3.633	3.800
5	4.700	10.900	3.800
6	4.700	18.167	3.800
7	1.567	3.633	3.800
8	1.567	10.900	3.800
9	1.567	18.167	3.800

Cámara de oro 2



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 37	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	104 (≥ 100)	43.2	167	0.42	0.26

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
9 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
Suma total de luminarias	30591	220.5	138.7

Potencia específica de conexión: 1.08 W/m² = 1.03 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 204.99 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

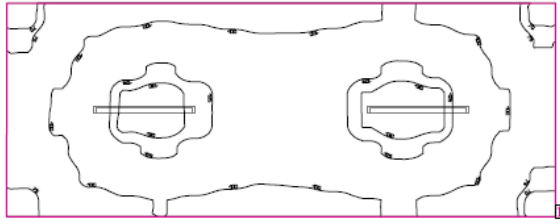
Consumo: 23 kWh/a de un máximo de 7200 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	7.838	3.633	3.800
2	7.838	10.900	3.800
3	7.838	18.167	3.800
4	4.703	3.633	3.800
5	4.703	10.900	3.800
6	4.703	18.167	3.800
7	1.568	3.633	3.800
8	1.568	10.900	3.800
9	1.568	18.167	3.800

Cámara de consigna



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 39	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	105 (≥ 100)	67.0	135	0.64	0.50

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
Suma total de luminarias	6798	49.0	138.7

Potencia específica de conexión: 1.65 W/m² = 1.57 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 29.78 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

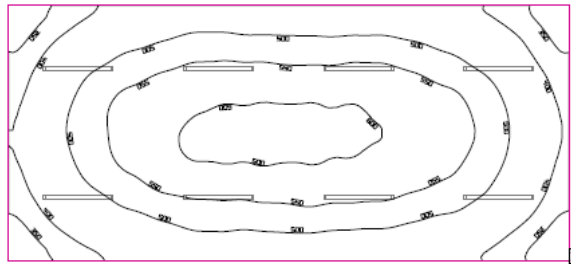
Consumo: 5 kWh/a de un máximo de 1050 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	1.702	2.187	3.800
2	1.702	6.562	3.800

Sala de maquinas



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

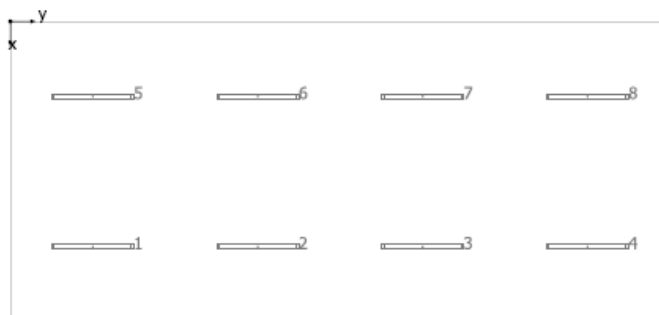
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 40	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	499 (≥ 500)	301	617	0.60	0.49

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
8 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB	7998	58.0	137.9
Suma total de luminarias	63984	464.0	137.9

Potencia específica de conexión: 5.98 W/m² = 1.20 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 77.65 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

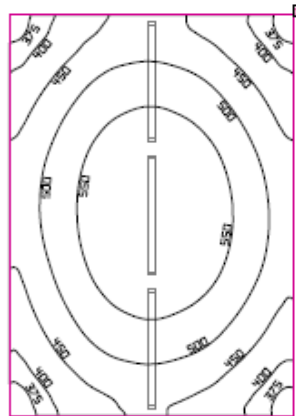
Consumo: 750 kWh/a de un máximo de 2750 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	4.462	1.631	3.800
2	4.462	4.894	3.800
3	4.462	8.156	3.800
4	4.462	11.419	3.800
5	1.487	1.631	3.800
6	1.487	4.894	3.800
7	1.487	8.156	3.800
8	1.487	11.419	3.800

Cuarto eléctrico



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

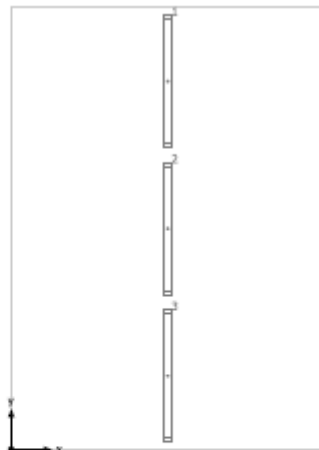
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 41	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	496 (≥ 500)	357	598	0.72	0.60

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB	7998	58.0	137.9
Suma total de luminarias	23994	174.0	137.9

Potencia específica de conexión: 8.30 W/m² = 1.67 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 20.95 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

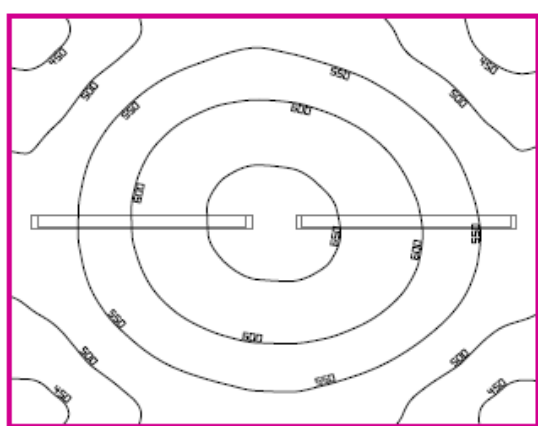
Consumo: 100 kWh/a de un máximo de 750 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	1.926	4.533	3.800
2	1.926	2.720	3.800
3	1.926	0.907	3.800

Laboratorio SVO



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

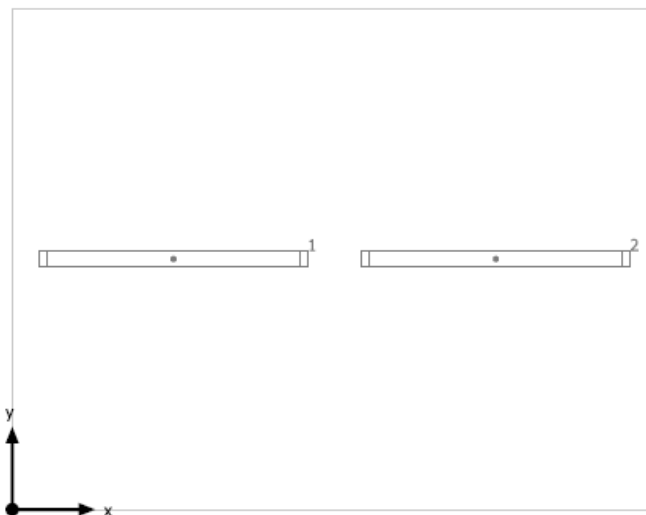
Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 42	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	553 (≥ 500)	427	683	0.77	0.64

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB	7998	58.0	137.9
Suma total de luminarias	15996	116.0	137.9

Potencia específica de conexión: 9.85 W/m² = 1.78 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 11.78 m²)

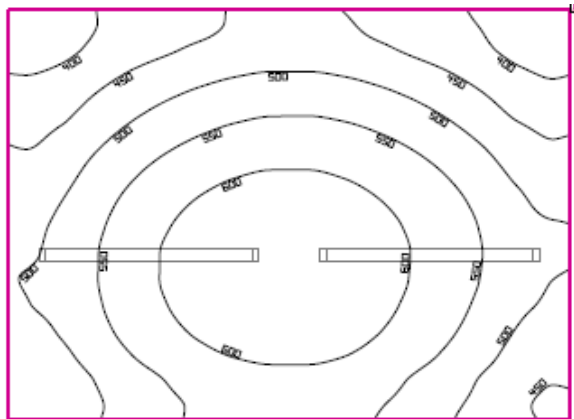
Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 310 kWh/a de un máximo de 450 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	0.973	1.513	3.196
2	2.920	1.513	3.196

Oficina SVO



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

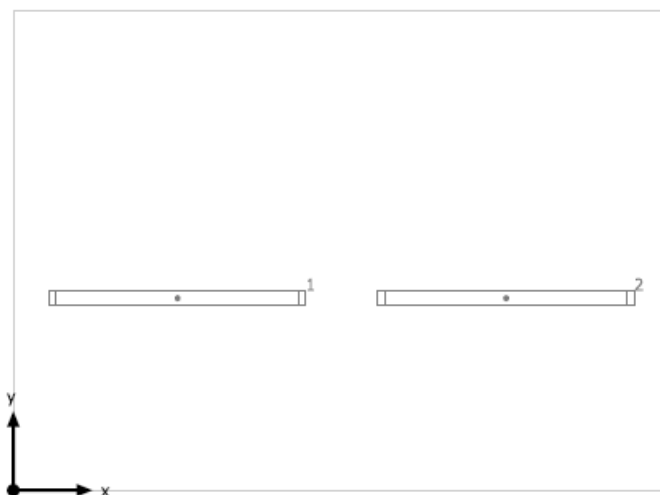
Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 43	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	525 (≥ 500)	366	641	0.70	0.57

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB	7998	58.0	137.9
Suma total de luminarias	15996	116.0	137.9

Potencia específica de conexión: 0.24 W/m² = 1.76 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 12.55 m²)

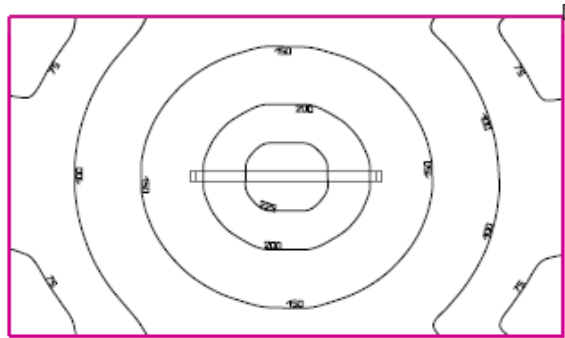
Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 270 kWh/a de un máximo de 450 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	1.037	1.213	3.196
2	3.112	1.213	3.196

Cámara de despojos



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

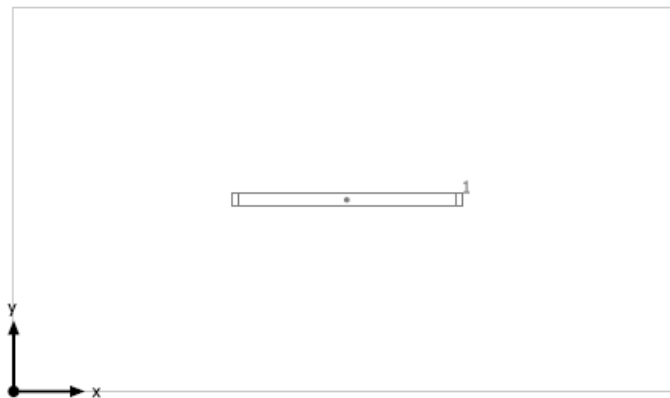
Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 44	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	132 (≥ 100)	64.2	232	0.49	0.28

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
Suma total de luminarias	3399	24.5	138.7

Potencia específica de conexión: $1.93 \text{ W/m}^2 = 1.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 12.69 m²)

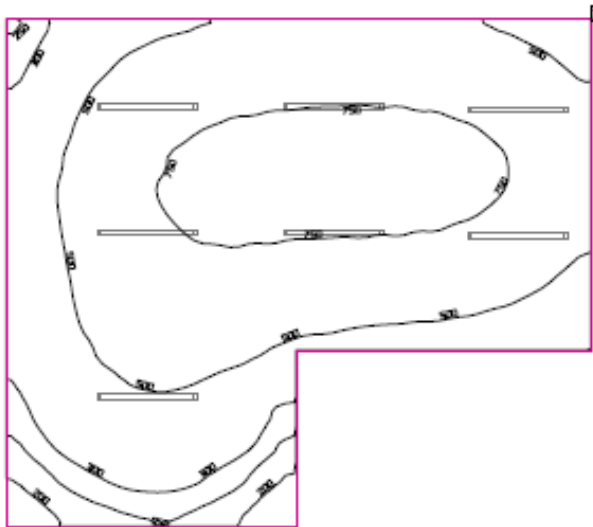
Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 3 kWh/a de un máximo de 450 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	2.350	1.350	2.800

Sala de despojos



Altura Interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

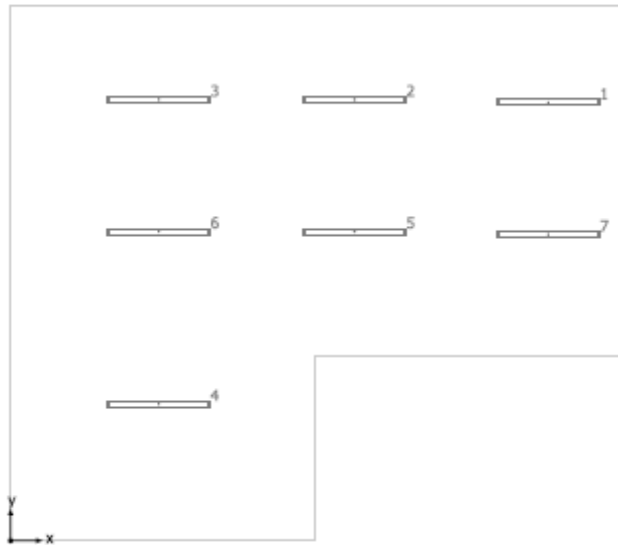
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 45	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	558 (>= 500)	163	824	0.29	0.20

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
7 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB	7998	58.0	137.9
Suma total de luminarias	55986	406.0	137.9

Potencia específica de conexión: 6.14 W/m² = 1.10 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 66.16 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

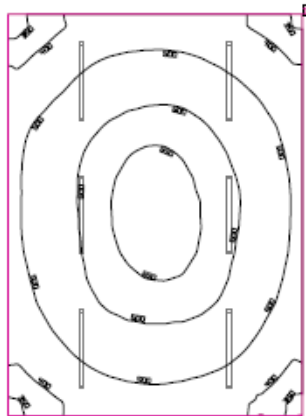
Consumo: 870 kWh/a de un máximo de 2350 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	8.407	6.850	3.196
2	5.379	6.898	3.196
3	2.318	6.898	3.196
4	2.318	2.136	3.196
5	5.379	4.835	3.196
6	2.318	4.835	3.196
7	8.407	4.787	3.196

Tripería



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

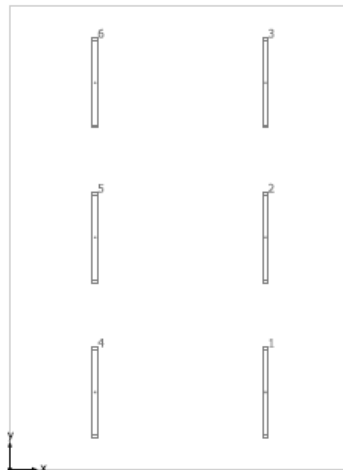
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 48	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	531 (≥ 500)	337	674	0.63	0.50

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB	7998	58.0	137.9
Suma total de luminarias	47988	348.0	137.9

Potencia específica de conexión: 6.80 W/m² = 1.28 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 51.16 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

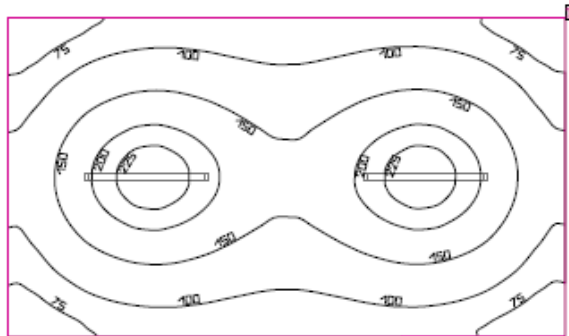
Consumo: 380 kWh/a de un máximo de 1800 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	4.595	1.392	3.800
2	4.595	4.175	3.800
3	4.595	6.958	3.800
4	1.532	1.392	3.800
5	1.532	4.175	3.800
6	1.532	6.958	3.800

Almacén producción



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

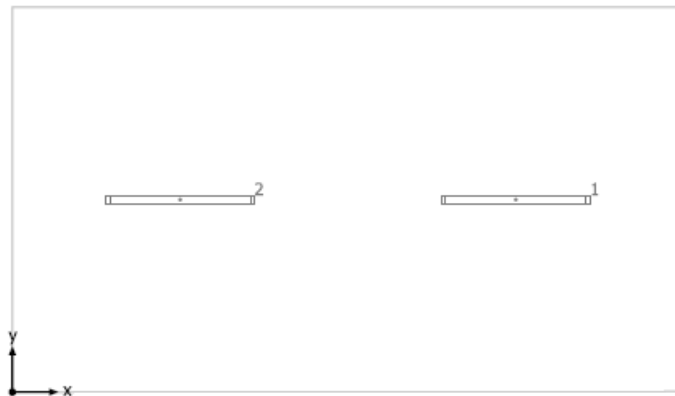
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 47	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	134 (≥ 100)	56.1	240	0.42	0.23

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
Suma total de luminarias	6798	49.0	138.7

Potencia específica de conexión: 1.60 W/m² = 1.20 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 30.57 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

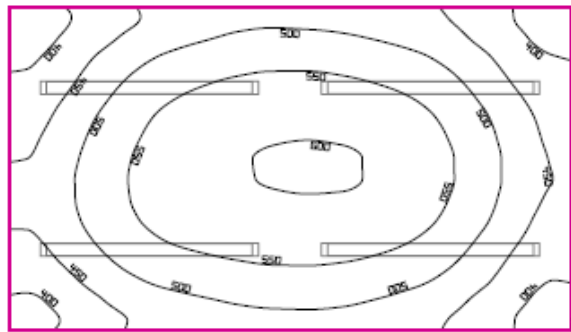
Consumo: 4 kWh/a de un máximo de 1100 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	5.481	2.093	2.800
2	1.827	2.093	2.800

Sala lavamanos



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

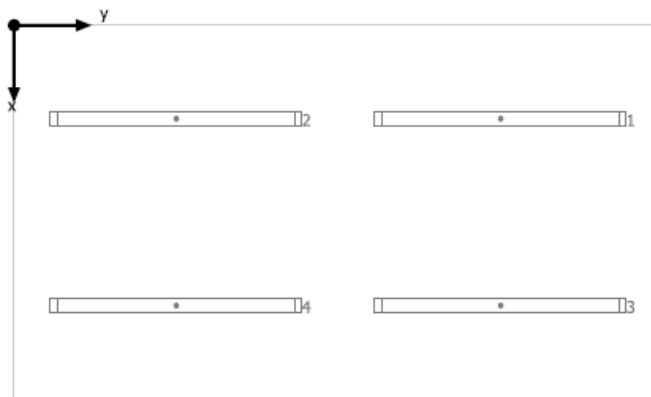
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 48	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	505 (≥ 500)	374	604	0.74	0.62

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
Suma total de luminarias	13596	98.0	138.7

Potencia específica de conexión: 9.72 W/m² = 1.93 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 10.08 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

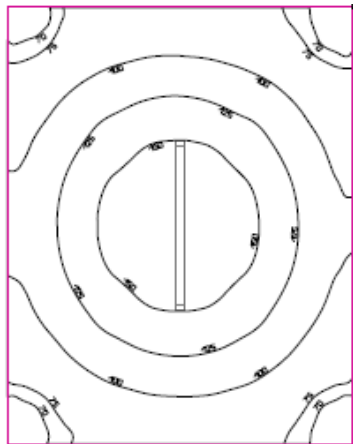
Consumo: 110 kWh/a de un máximo de 400 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	0.603	3.135	2.896
2	0.603	1.045	2.896
3	1.808	3.135	2.896
4	1.808	1.045	2.896

Sala armario cuchillos



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

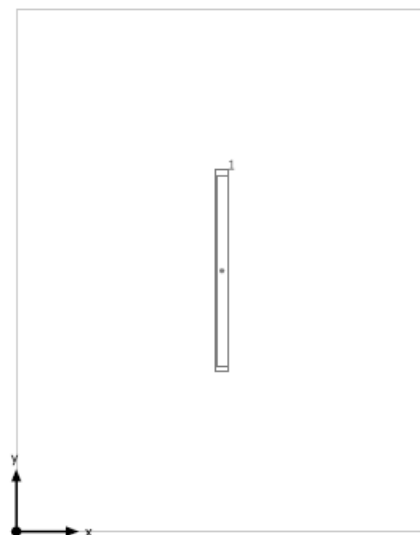
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 49	Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	113 (≥ 100)	66.1	173	0.58	0.38

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
Suma total de luminarias	3399	24.5	138.7

Potencia específica de conexión: 1.78 W/m² = 1.57 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 13.79 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

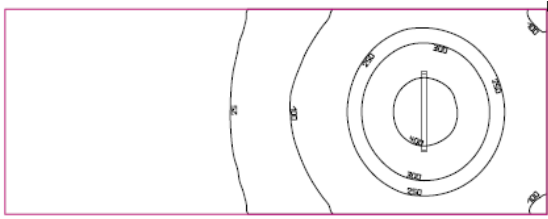
Consumo: 2 kWh/a de un máximo de 500 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	1.650	2.090	3.196

Deposito incendios



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

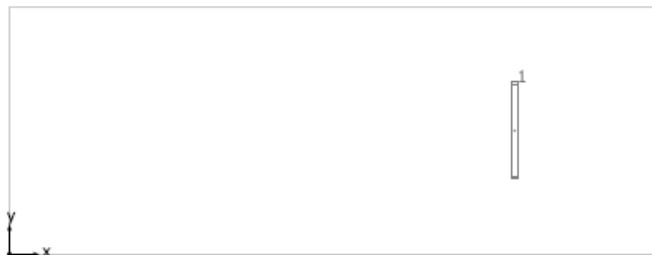
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 50	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	119 (≥ 100)	6.56	442	0.06	0.01

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB	7998	58.0	137.9
Suma total de luminarias	7998	58.0	137.9

Potencia específica de conexión: 1.27 W/m² = 1.07 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 45.53 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

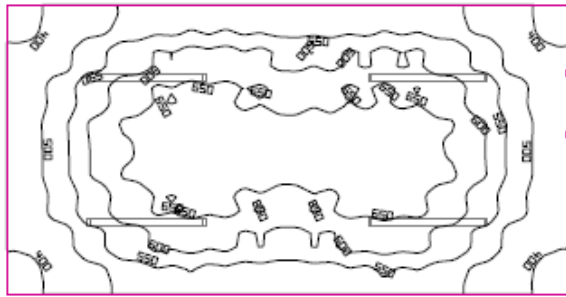
Consumo: 2 kWh/a de un máximo de 1600 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	8.485	2.075	2.800

Sala tratamiento sangre



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

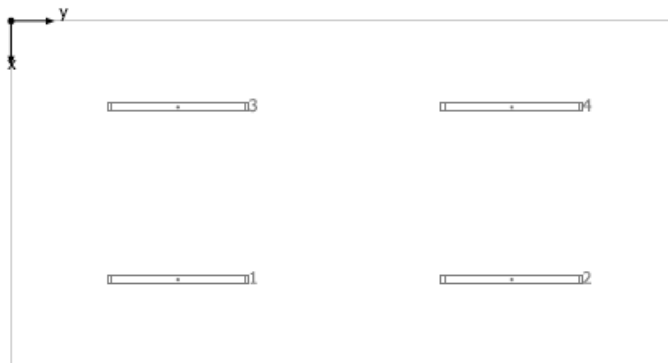
Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 51	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	566 (≥ 500)	362	696	0.64	0.52

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB	7998	58.0	137.9
Suma total de luminarias	31992	232.0	137.9

Potencia específica de conexión: 7.68 W/m² = 1.36 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 30.22 m²)

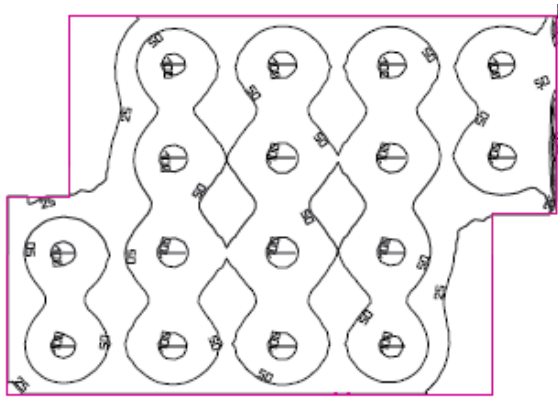
Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 520 kWh/a de un máximo de 1100 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	2.962	1.913	3.196
2	2.962	5.738	3.196
3	0.987	1.913	3.196
4	0.987	5.738	3.196

Corrales



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.4%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

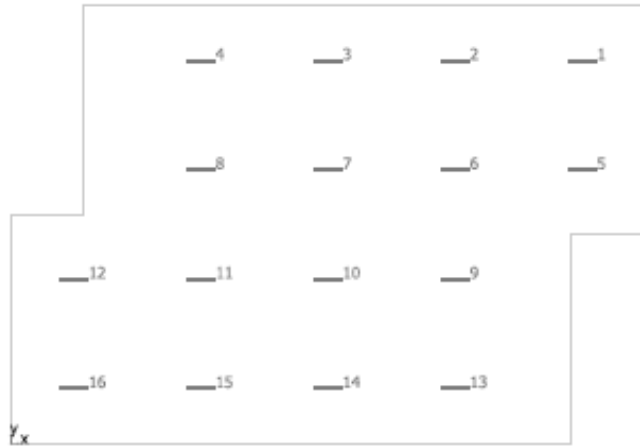
Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 52	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	56.2 (≥ 50.0)	9.65	175	0.17	0.06

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
16	Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
	Suma total de luminarias	54384	392.0	138.7

Potencia específica de conexión: $0.48 \text{ W/m}^2 = 0.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 808.87 m²)

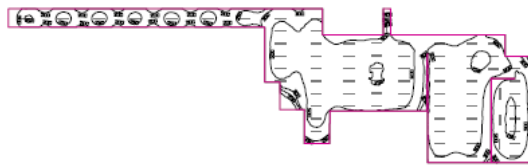
Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 1500 kWh/a de un máximo de 28350 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	32.704	21.875	3.800
2	25.436	21.875	3.800
3	18.169	21.875	3.800
4	10.901	21.875	3.800
5	32.704	15.625	3.800
6	25.436	15.625	3.800
7	18.169	15.625	3.800
8	10.901	15.625	3.800
9	25.436	9.375	3.800
10	18.169	9.375	3.800
11	10.901	9.375	3.800
12	3.634	9.375	3.800
13	25.436	3.125	3.800
14	18.169	3.125	3.800
15	10.901	3.125	3.800
16	3.634	3.125	3.800

Zona productiva



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

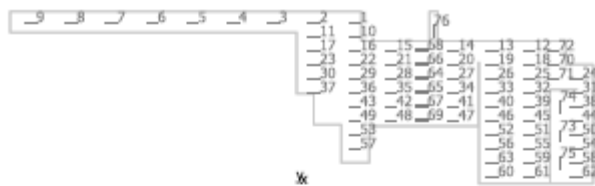
Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 53	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	513 (≥ 500)	103	792	0.20	0.13

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
76	Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB	7998	58.0	137.9
Suma total de luminarias		607848	4408.0	137.9

Potencia específica de conexión: 5.27 W/m² = 1.03 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 836.10 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 11700 kWh/a de un máximo de 29300 kWh/a



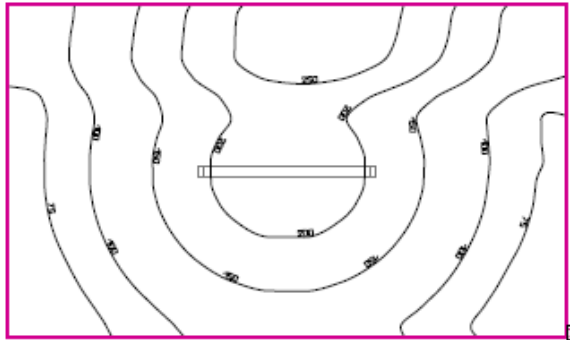
Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	8.430	23.432	3.800
2	2.551	23.432	3.800
3	-3.328	23.432	3.800
4	-9.207	23.432	3.800
5	-15.086	23.432	3.800
6	-20.965	23.432	3.800
7	-26.844	23.432	3.800
8	-32.723	23.432	3.800
9	-38.602	23.432	3.800
10	8.430	21.399	3.800
11	2.551	21.399	3.800
12	33.730	19.366	3.800
13	28.430	19.366	3.800
14	22.680	19.366	3.800
15	13.680	19.366	3.800
16	8.430	19.366	3.800
17	2.551	19.366	3.800
18	33.730	17.332	3.800
19	28.430	17.332	3.800

20	22.680	17.332	3.800
21	13.680	17.332	3.800
22	8.430	17.332	3.800
23	2.551	17.332	3.800
24	40.658	15.296	3.800
25	33.730	15.296	3.800
26	28.430	15.296	3.800
27	22.680	15.296	3.800
28	13.680	15.296	3.800
29	8.430	15.296	3.800
30	2.551	15.296	3.800
31	40.658	13.260	3.800
32	33.730	13.260	3.800
33	28.430	13.260	3.800
34	22.680	13.260	3.800
35	13.680	13.260	3.800
36	8.430	13.260	3.800
37	2.551	13.260	3.800
38	40.658	11.223	3.800
39	33.730	11.223	3.800
40	28.430	11.223	3.800

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
41	22.680	11.223	3.800
42	13.680	11.223	3.800
43	8.430	11.223	3.800
44	40.658	9.187	3.800
45	33.730	9.187	3.800
46	28.430	9.187	3.800
47	22.680	9.187	3.800
48	13.680	9.187	3.800
49	8.430	9.187	3.800
50	40.658	7.151	3.800
51	33.730	7.151	3.800
52	28.430	7.151	3.800
53	8.430	7.151	3.800
54	40.658	5.114	3.800
55	33.730	5.114	3.800
56	28.430	5.114	3.800
57	8.430	5.114	3.800
58	40.658	3.078	3.800
59	33.730	3.078	3.800
60	28.430	1.042	3.800
61	33.730	1.042	3.800
62	40.658	1.042	3.800
63	28.430	3.078	3.800
64	18.198	15.338	3.800
65	18.198	13.303	3.800
66	18.198	17.374	3.800
67	18.198	11.267	3.800
68	18.198	19.409	3.800
69	18.198	9.232	3.800
70	37.233	17.284	3.800
71	37.233	15.248	3.800
72	37.233	19.318	3.800
73	38.246	6.890	3.800
74	38.246	11.140	3.800
75	38.198	2.950	3.800
76	19.848	22.150	3.800

Almacén cuadras



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

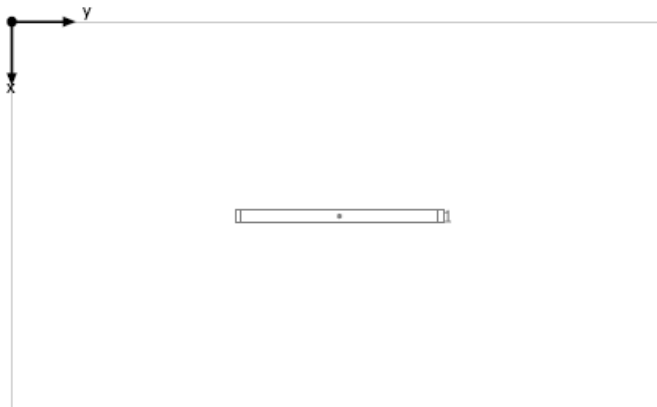
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 55	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	144 (≥ 100)	55.0	290	0.38	0.19

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
Suma total de luminarias	3399	24.5	138.7

Potencia específica de conexión: 1.58 W/m² = 1.09 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 15.53 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

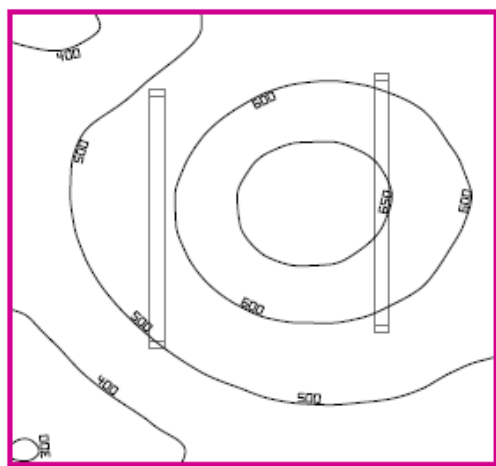
Consumo: 2 kWh/a de un máximo de 550 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	1.519	2.556	2.800

Oficina cuadras



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

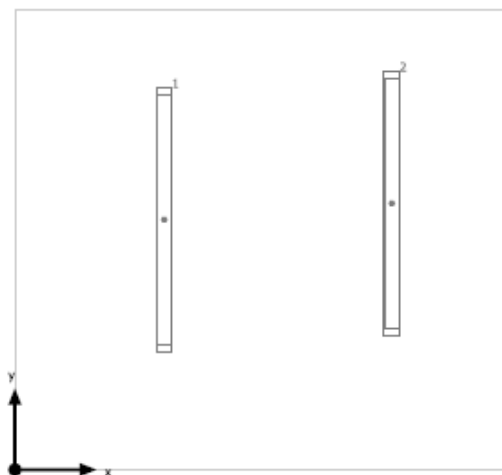
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 56	Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	530 (>= 500)	297	671	0.56	0.44

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
1 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB	7998	58.0	137.9
Suma total de luminarias	11397	82.5	138.1

Potencia específica de conexión: 9.61 W/m² = 1.81 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 8.58 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 230 kWh/a de un máximo de 350 kWh/a



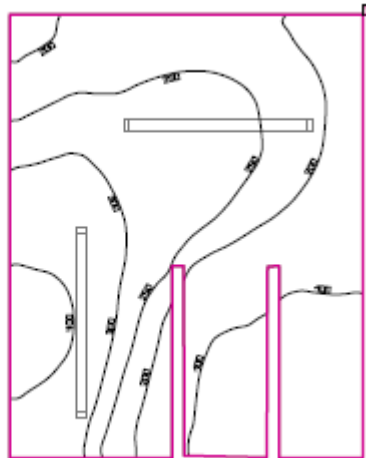
Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	0.918	1.538	2.800

Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
2	2.318	1.638	2.800

Vestuarios cuadras



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

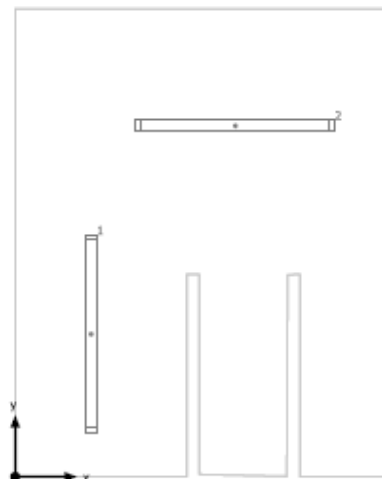
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 57	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	225 (>= 200)	35.9	430	0.16	0.08

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
Suma total de luminarias	6798	49.0	138.7

Potencia específica de conexión: 4.36 W/m² = 1.94 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 11.24 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 14 kWh/a de un máximo de 400 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	0.618	1.162	3.095
2	1.794	2.859	3.095

Pasillo salida cuadras



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 58	Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	220 (≥ 100)	89.3	362	0.41	0.25

#	Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
Suma total de luminarias		6798	49.0	138.7

Potencia específica de conexión: $4.35 \text{ W/m}^2 = 1.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 11.26 m^2)

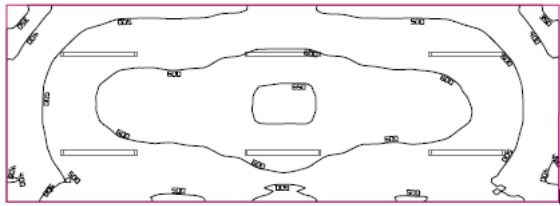
Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 14 kWh/a de un máximo de 400 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	0.475	2.963	2.800
2	0.475	8.888	2.800

Lazarillo



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 59	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	549 (≥ 500)	322	656	0.59	0.49

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB	7998	58.0	137.9
Suma total de luminarias	47988	348.0	137.9

Potencia específica de conexión: $6.95 \text{ W/m}^2 = 1.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 50.08 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

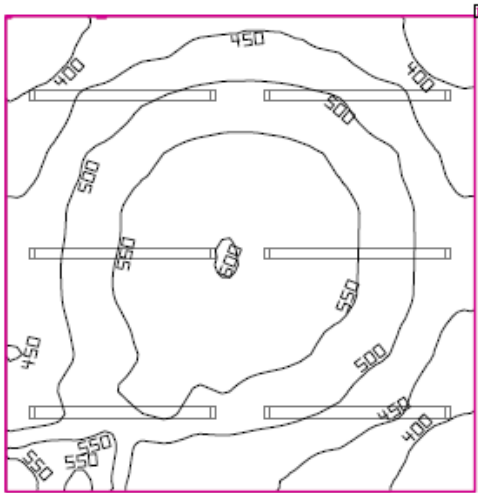
Consumo: 490 kWh/a de un máximo de 1800 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	1.056	9.883	3.396
2	1.056	5.930	3.396
3	1.056	1.977	3.396
4	3.168	9.883	3.396
5	3.168	5.930	3.396
6	3.168	1.977	3.396

Sala de calderas



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

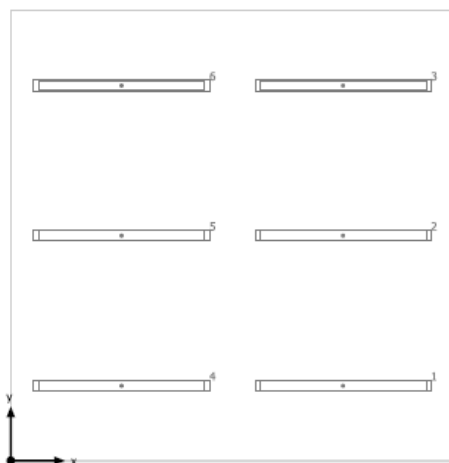
Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 60	Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	499 (≈ 500)	353	601	0.71	0.59

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6 Philips Lighting - WT470C L1600 1 xLED35S/840 O	3399	24.5	138.7
Suma total de luminarias	20394	147.0	138.7

Potencia específica de conexión: 8.67 W/m² = 1.74 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 16.95 m²)

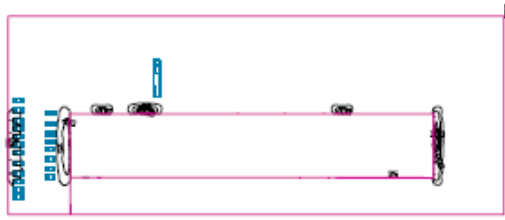
Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 160 kWh/a de un máximo de 600 kWh/a



Philips Lighting WT470C L1600 1 xLED35S/840 O

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	3.064	0.692	3.396
2	3.064	2.075	3.396
3	3.064	3.458	3.396
4	1.021	0.692	3.396
5	1.021	2.075	3.396
6	1.021	3.458	3.396

Espacio exterior de la nave



Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 85.0%, Suelo 57.2%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 64	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.100 m, Zona marginal: 0.000 m	4.22 (> 75.0)	0.00	384	0.00	0.00

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
22	Philips Lighting - BPP435 T15 1xGRN45/740 DK	3843	35.5	108.2
Suma total de luminarias		84546	781.0	108.3

Potencia específica de conexión: 0.06 W/m² = 1.51 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 12220.96 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 1000 kWh/a de un máximo de 427750 kWh/a

Alumbrado de emergencia

Tal como se justifica en el anejo 14: Protección contra incendios, debido a las condiciones del proyecto debe existir alumbrado de emergencia y debe cumplir las siguientes condiciones:

- a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- c) Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- d) La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 de este anexo.
- e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Para ello se emplean receptores de emergencia tipo LED de 6 W y 125 lúmenes, como se indica en el plano de protección contra incendios.

Las características técnicas de la luminaria son las siguientes:

- Fabricadas según normas de obligado cumplimiento: UNE EN 60 598-2-22
- Luminarias no permanentes.
- LEDs de alta potencia con distribución de luz optimizada LEDS con vida media de 150.000 h.

- Luminaria formada por 4 lamparas LED.
- Baterías Ni-Cd o Ni-MH
- Tiempo de carga: 24 horas
- Autonomía: 1 y 2 horas
- 1 Led verde testigo de carga Cuando el led se apaga indica: – Ausencia de tensión –Las baterías no cargan
- Conexión por bornas automáticas de capacidad 2 x 2,5 mm², tanto para alimentación como telemando.
- Bornas del telemando protegidas para evitar errores en la conexión
- Una abierta en la parte posterior y 3 desfondables Ø 20 mm para entrada de manguera o tubo rígido Instalación en superficie o empotradas luminarias de emergencia.
-

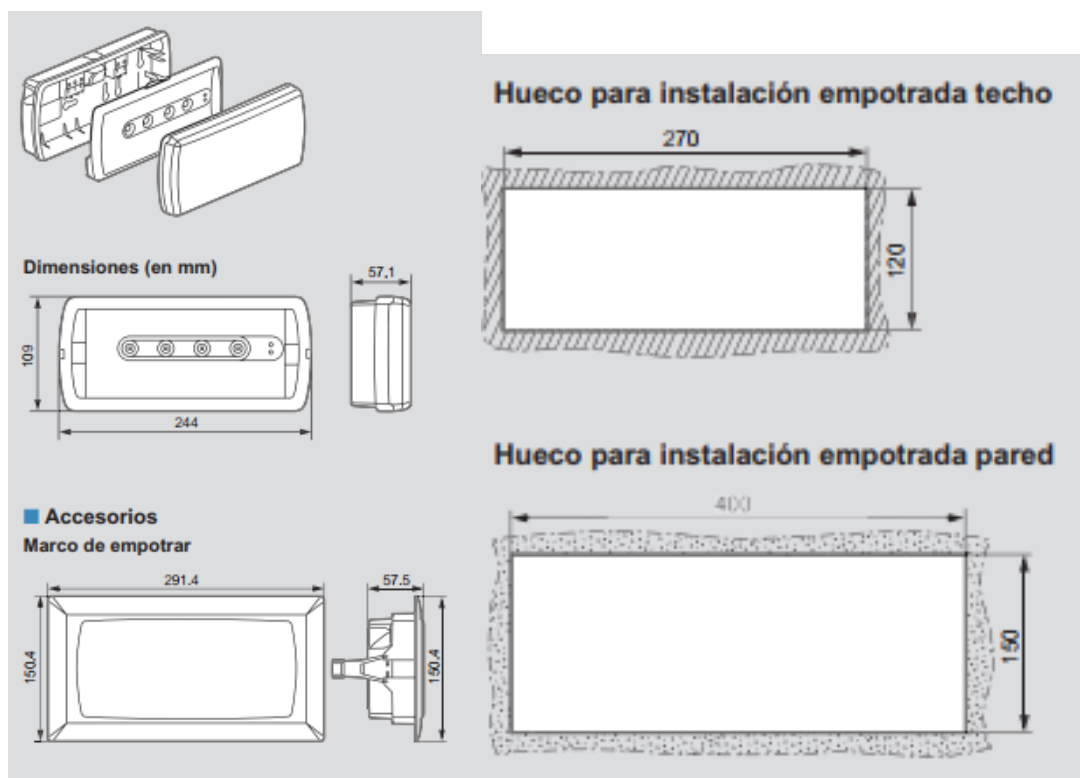


Fig. 24:Despiece y características técnicas luminarias de emergencia (Philips, 2016).

3) Receptores de fuerza

En las siguientes tablas se enumeran los diferentes receptores tanto las tomas de corrientes como los equipos demandantes de corriente. Se especifica la potencia de cada elemento y el tipo de corriente.

Elemento	Corriente	Potencia (kW)
Toma de corriente	Monofásica	3,312
Empujadores corrales	Trifásica	9
Cesta CO2	Trifásica	7,5
Transportador aéreo	Trifásica	30
Flageladora	Trifásica	6
escaldadora	Trifásica	6
Depiladora	Trifásica	7,5
Flageladora 2	Trifásica	9
Flageladora 3	Trifásica	9
Transporte vísceras	Trifásica	1,5
Transportador cámaras	Trifásica	30
Central frigorífica	Trifásica	90
Evaporadores Oreo 1	Trifásica	34,29
Evaporadores Oreo 2	Trifásica	34
Evaporadores Est .1	Trifásica	6,55
Evaporadores Est .2	Trifásica	6,75
Evaporadores consigna	Trifásica	2,2
Evaporadores vísceras	Trifásica	2,1
Evaporadores pasillo	Trifásica	4,4

4) Cálculo de los conductores

4.1. Dimensionado de los conductores

El dimensionado de los conductores depende como sea el receptor monofásico o trifásico se realiza con las siguientes formulas:

Monofásico:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos\varphi} \qquad u(\%) = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'^2} \cdot 100$$

Trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} \qquad u(\%) = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U^2} \cdot 100$$

Donde:

- P: Potencia activa (W)
- I: Intensidad (A)
- U': Tensión simple, entre fase y neutro (230V)
- U: Tensión compuesta, entre fases(400V)
- L: Longitud(m)
- s: Sección (mm²)
- u: Caída de tensión (%)
- cosφ: Factor de potencia
- γ: Conductividad (56 Cu;35 Al)

Se considera el uso de conductores de cobre para el cálculo con aislamiento de PVC, colocados en bandejas de rejilla para las instalaciones eléctricas de la zona productiva y de las cámaras y en la zona de oficinas y vestuarios empotrados en obra.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque.

Conforme estipula la IT-BT 44, en el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9.

En nuestro caso al tratarse de alumbrado LED no se realizará la mayoración de arranque de 1,8 que se aplica a las lamparas de descargas.

La alimentación de los motores viene determinada por la IT-BT 47. Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor.

En cambio, en el caso de que los conductores de conexión que alimentan a varios motores deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Para llevar a cabo un adecuado dimensionado de los conductores se debe conocer la intensidad maxima admisible según la seccion de los mismos, se emplea una tabla de la norma UNE 20460-5523 y que se muestra en el REBT.

La instrucción IT-BT-19 ,ademas añade la condicion de una caída de tension maxima según la actividad. Para instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen en la salida del transformador. En este caso las caídas de tensión máximas admisibles serán del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

El número de aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente se determinará en cada caso particular, de acuerdo con las indicaciones incluidas en las instrucciones del

presente reglamento y en su defecto con las indicaciones facilitadas por el usuario considerando una utilización racional de los aparatos.

Se asume una simultaneidad del 10 % en las tomas de corriente, ya que se pone una cantidad considerable de enchufes, sobre todo en la zona de oficinas, de cara a dar una cierta comodidad de elección de conexión.

El resto de los equipos y alumbrado la simultaneidad se asumirá del 100 % puesto que cuando se desarrolla el proceso productivo se hace en continuo, no en fases por lo cual funcionarían todos a la vez.

Debido a la gran dimensión de la instalación se decide dividir en diferentes circuitos secundarios los cuales se calcularán a continuación. Tras la tabla se hace la explicación de los diferentes circuitos.

Circuito	Corr.	Pot. (W)	Int(A)	L(m)	Sección (mm ²)	Iadm(A)	Caída T%
Cuadro oficinas							
CGMP-CSMP1	Trif.	11689	19,85	70	4	23	2,3
Alumb. Oficinas	Mono.	1824	8,81	22	1,5	15	1,82
Alumb. Vestuarios+ext.	Mono.	1697	8,2	50	1,5	15	3,85
TC. Oficinas+Vest.	Mono.	3312	16,94	30	2,5	21	2,7
Alumb.Emergencia1	Mono.	168	0,81	50	1,5	15	0,38
Cuadro cámaras							
CGMP-CSMP2	Trif.	153130	260,8	10	185	268	0,09
Alumb. Cámaras +pasillo	Mono.	2095	10,12	45	1,5	15	4,28
C.Oreo1	Trif.	42826	77,27	20	35	96	0,28
C.Oreo2	Trif.	42826	77,27	20	35	96	0,28
C. conservación 1	Trif.	8250	14,88	40	2,5	18,5	1,49
C. conservación 2	Trif.	8250	14,88	40	2,5	18,5	1,49
C. consigna +pasillo	Trif.	8250	14,88	40	2,5	18,5	1,49
C. vísceras	Trif.	2625	4,74	30	1,5	13,5	0,59
TC. Cámaras	Mono.	3312	16,94	30	2,5	21	2,7
Transportador cámaras	Trif.	37500	67,66	50	25	77	0,84
Alumb.Emergencia2	Mono.	108	0,52	55	1,5	15	0,27
Cuadro central frigorífica							

CGMP-Central frigorífica	Trif.	112000	202,07	5	120	208	0,05
Circuito	Corr.	Pot. (W)	Int(A)	L(m)	Sección (mm ²)	Iadm(A)	Caída T%
Cuadro cuarto eléctrico (directo)							
Alumb. Sacrificio	Mono.	1972	9,53	45	1,5	15	4,03
Alumb. Faenado	Mono.	2030	9,81	30	1,5	15	2,76
Alumb. Caldera +Varios	Mono.	609	2,94	50	1,5	15	1,38
Alumb. Tripería +Varios	Mono.	1160	5,6	20	1,5	15	1,05
Alumb. Emergencia 3	Mono.	156	0,75	50	1,5	15	0,39
TC. Zona producción	Mono.	3312	16,94	45	2,5	21	4,31
1º Tramo sacrificio	Trif.	33750	60,89	45	25	77	0,68
2º Tramo sacrificio	Trif.	24375	43,98	30	16	59	0,51
Transportador aéreo	Trif.	37500	67,66	35	25	77	0,59
Cuadro cuadras							
CGMP-CSMP	Trif.	10359,6	17,59	70	4	23	0,23
Alumb. Cuadras +exterior	Mono.	1262,5	5,93	50	1,5	15	2,79
Alumb. Emergencia 4	Mono.	96	0,75	55	1,5	15	0,24
T.C. Cuadras	Mono.	3312	16,94	15	2,5	21	1,35
Empujadores	Trif.	9000	16,24	45	2,5	21	1,62

El subcuadro 1, se situará en una zona de la recepción, y dará servicio a las tomas de corriente y a las luminarias de la zona de oficinas y vestuarios y las luminarias exteriores de la zona de la puerta principal. También las luminarias de emergencia.

El subcuadro 2, se situará en el cuarto de máquinas y dará servicio a los evaporadores de las diferentes cámaras frigoríficas y el alumbrado de las mismas tanto el ordinario como el de emergencia. El subcuadro 3 dará servicio a la central frigorífica, la cual se decide separar en otro circuito del subcuadro 2 debido a la alta potencia requerida.

El subcuadro 4, se situará en el almacén de cuadras y dará servicio al alumbrado de la zona de cuadras y el circuito de emergencia de la misma zona y las tomas de corriente de los corrales y los vestuarios y oficinas que tiene los corrales.

La zona productiva por su cercanía al cuarto eléctrico se conectará directamente al cuadro general.

Para ver la posición de los diferentes cuadros véase el plano 16: Instalación eléctrica.

4.2 Configuración de los cables

Una vez hecho el dimensionamiento de la sección de los cables se procederá a la configuración del tipo de cable a colocar y los conductores de protección en cada momento de acuerdo con la instrucción ITC-BT-19.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro.

La sección de las fases será la misma que la del neutro. La sección de protección se elegirá de acuerdo con la siguiente tabla en función de la sección del neutro o fase.

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
S ≤ 16	S (*)
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

(*) Con un mínimo de:
 2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica
 4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica

Tabla 1: Dimensionamiento sección mínima cables de protección

Circuito	Seccion (mm ²)	Cable	Tipo
Cuadro oficinas			
CGMP-CSMP1	4	3x4 mm ² + 1 Nx 4mm ² +TT4 mm ² RV 0,6/1 kV	Unipolar
Alumb. Oficinas	1,5	2x1,5mm ² + 2,5 TT PVC	Unipolar
Alumb.	1,5	2x1,5mm ² + 2,5 TT PVC	Unipolar

Vestuarios+ext.			
TC. Oficinas+Vest.	2,5	2x2,5mm ² + 2,5mm ² PVC 750V	Unipolar
Alumb.Emergencia1	1,5	2x1,5mm ² + 2,5 TT PVC	Unipolar
Cuadro camaras			
CGMP-CSMP2	185	3x185 mm ² + 1 Nx 185mm ² +TT95 mm ² RV 0,6/1 kV	Unipolar
Alumb. Camaras+pasillo	1,5	2x1,5mm ² + 1,5 TT PVC	Unipolar
C.Oreo1	35	3x35 mm ² + 1 Nx 35mm ² +TT16 mm ² PVC	Unipolar
C.Oreo2	35	3x35 mm ² + 1 Nx 35mm ² +TT16 mm ² PVC	Unipolar
C.conservacion 1	2,5	3x2,5 mm ² + 1 Nx 2,5mm ² +TT2,5 mm ² PVC	Unipolar
C.conservacion 2	2,5	3x2,5 mm ² + 1 Nx 2,5mm ² +TT2,5 mm ² PVC	Unipolar
C.consigna +pasillo	2,5	3x2,5 mm ² + 1 Nx 2,5mm ² +TT2,5 mm ² PVC	Unipolar
C.visceras	1,5	3x1,5 mm ² + 1 Nx 1,5mm ² +TT2,5 mm ² PVC	Unipolar
Transportador camaras	25	3x25 mm ² + 1 Nx 25mm ² +TT16 mm ² PVC	Unipolar
T.C.Camaras	2,5	2x2,5mm ² + 2,5mm ² PVC 750V	Unipolar
Alumb.Emergencia2	1,5	2x1,5mm ² + 2,5 TT PVC	Unipolar
Cuadro central frigorifica			
CGMP-Central frigorifica	120	3x120 mm ² + 1 Nx 120mm ² +TT60 mm ² RV 0,6/1 kV	Unipolar
Cuadro cuarto electrico (directo)			
Alumb. Sacrificio	1,5	2x1,5mm ² + 2,5 TT PVC	Unipolar
Alumb.Faenado	1,5	2x1,5mm ² + 2,5 TT PVC	Unipolar
Alumb. Caldera+Varios	1,5	2x1,5mm ² + 2,5 TT PVC	Unipolar
Alumb.Triperia +Varios	1,5	2x1,5mm ² + 2,5 TT PVC	Unipolar
Alumb.Emergencia 3	1,5	2x1,5mm ² + 2,5 TT PVC	Unipolar
T.C.Zona productiva	2,5	2x2,5mm ² + 2,5mm ² PVC 750V	Unipolar
1º Tramo sacrificio	25	3x25 mm ² + 1 Nx 25mm ² +TT16 mm ² PVC	Unipolar
2º Tramo sacrificio	16	3x16 mm ² + 1 Nx 16mm ² +TT16 mm ² PVC	Unipolar
Transportador aereo	25	3x25 mm ² + 1 Nx 25mm ² +TT16 mm ² PVC	Unipolar
Cuadro cuadras			
CGMP-CSMP4	4	3x4 mm ² + 1 Nx 4mm ² +TT2,5 mm ² RV 0,6/1 kV	Unipolar
Alumb. Cuadras+exterior	1,5	2x1,5mm ² + 2,5 TT PVC	Unipolar
Alumb.Emergencia 4	1,5	2x1,5mm ² + 2,5 TT PVC	Unipolar
T.C.Cuadras	2,5	2x2,5mm ² + 2,5mm ² PVC 750V	Unipolar
Empujadores	2,5	3x2,5 mm ² + 1 Nx 2,5mm ² +TT2,5 mm ² PVC	Unipolar

5) Calculo de protecciones (sobreintensidades)

Se procederá a la protección de los diferentes circuitos contra sobreintensidades a través de un interruptor automático magnetotérmico, más conocido como PIA's. Dichos interruptores deben tener una intensidad nominal menor que la intensidad máxima admisible del cable y mayor de la intensidad nominal de la línea.

Cada circuito se protegerá contra contactos indirectos mediante la colocación de un interruptor diferencial. Para su elección se debe cumplir que la intensidad nominal sea mayor que la intensidad de línea. Para los circuitos de fuerza su sensibilidad será de 300 mA, mientras que en alumbrado y tomas de corriente será de 30 A.

Para la protección de toda la instalación se colocará en el CGMP un interruptor general automático(IGA), y un interruptor de control de potencia(ICP).

A continuación, se detallan las protecciones que se deben instalar al comienzo de cada circuito. Indicando el número de polos para monofásico (2) y para trifásico (4). Para más información véase el plano 17: Esquema unifilar.

Circuito	Corr.	Int.(A)	Seccion(mm2)	Iadm(A)	PIA	Diferencial
Cuadro oficinas						
CGMP-CSMP1	Trif.	19,85	4	23	IV/20	IV/40A(300mA)
Alumb. Oficinas	Mono.	8,81	1,5	15	II/10	II/40A(30mA)
Alumb. Vestuarios+ext.	Mono.	8,2	1,5	15	II/10	II/40A(30mA)
TC. Oficinas+Vest.	Mono.	16,94	2,5	21	II/20	II/40A(30mA)
Alumb.Emergencia1	Mono.	0,81	1,5	15	II/6	II/40A(30mA)
Cuadro camaras						
CGMP-CSMP2	Trif.	260,8	185	268	IV/265	IV/265A(300mA)
Alumb. Camaras+pasillo	Mono.	10,12	1,5	15	II/13	II/40A(30mA)
C.Oreo1	Trif.	77,27	35	96	IV/80	IV/80A(300mA)
C.Oreo2	Trif.	77,27	35	96	IV/80	IV/80A(300mA)
C.conservacion 1	Trif.	14,88	2,5	18,5	IV/16	IV/40A(300mA)
C.conservacion 2	Trif.	14,88	2,5	18,5	IV/16	IV/40A(300mA)
C.consigna +pasillo	Trif.	14,88	2,5	18,5	IV/16	IV/40A(300mA)
C.visceras	Trif.	4,74	1,5	13,5	IV/10	IV/40A(300mA)
Transportador camaras	Trif.	67,66	25	77	IV/70	IV/80A(300mA)

Alumb.Emergencia2	Mono.	0,52	1,5	15	II/6	II/40A(30mA)
Cuadro central frig.						
CGMP-Central frigorifica	Trif.	202,07	120	208	IV/210	IV/210A(300mA)
Cuadro cuarto electrico (directo)						
Alumb. Sacrificio	Mono.	9,53	1,5	15	II/13	II/40A(30mA)
Alumb.Faenado	Mono.	9,81	1,5	15	II/13	II/40A(30mA)
Alumb. Caldera+Varios	Mono.	2,94	1,5	15	II/6	II/40A(30mA)
Alumb.Triperia +Varios	Mono.	5,6	1,5	15	II/10	II/40A(30mA)
Alumb.Emergencia 3	Mono.	0,75	1,5	15	II/6	II/40A(30mA)
1º Tramo sacrificio	Trif.	60,89	25	77	IV/63	IV63A(300mA)
2º Tramo sacrificio	Trif.	43,98	16	59	IV/50	IV50A(300mA)
Transportador aereo	Trif.	67,66	25	77	IV/70	IV/80A(300mA)
Cuadro cuadras						
CGMP-CSMP	Trif.	17,59	4	23	IV/20	IV/40A(300mA)
Alumb. Cuadras+Ext.	Mono.	5,93	1,5	15	II/10	II/40A(30mA)
Alumb.Emergencia 4	Mono.	0,75	1,5	15	II/6	II/40A(30mA)
T.C.Cuadras	Mono.	16,94	2,5	21	II/20	II/40A(30mA)
Empujadores	Trif.	16,24	2,5	21	IV/20	II/40A(30mA)

6) Calculo acometida desde transformador

Desde el transformador de media-baja tensión se abastecerá a los diferentes equipos de la industria, para ello se debe realizar una acometida la cual será enterrada de acuerdo con la instrucción ITC-BT-07, la cual recomienda una profundidad entre 0,6-0,8 metros, por lo cual se decide traer el cable enterrado a 0,7 metros.

La potencia instalada es de 392.042,6 W. La acometida se realizará con dos cables de cobre recubiertos por aislante XLPE, colocados a 25 cm. de distancia.

Circuito	Corr.	Pot. (W)	Int(A)	L(m)	Sección (mm ²)	Iadm(A)	Caída T%
Transformador-CPM	Trif.	392.042,6	665,72	45	185	341	0,57
					185	341	0,57

Se instalarán 2 circuitos con la siguiente configuración de cable :3x 185 mm²+1N 185 mm²+1 TT 100 mm².

7) Calculo derivación individual

La derivación individual es la unión entre el cuadro general de medida y el cuadro general de mando y protección, se lleva a cabo por dos conductores aislados por XLPE y se hace de acuerdo con las indicaciones de la instrucción ITC-BT-15.

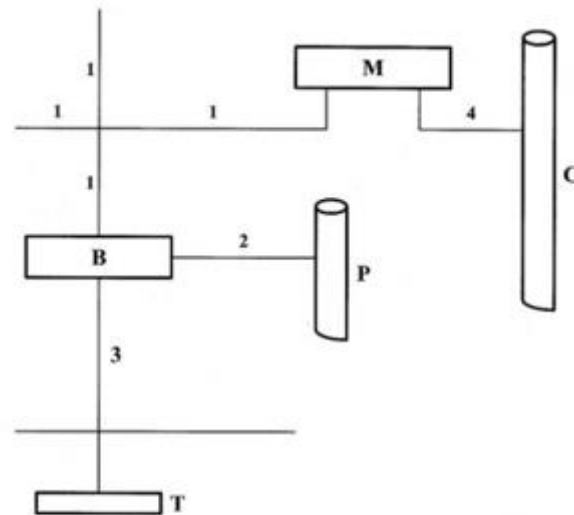
Circuito	Corr.	Pot. (W)	Int(A)	L(m)	Sección (mm ²)	Iadm(A)	Caída T%
CPM-CGMP	Trif.	392.042,6	665,72	2	185	341	0,02
					185	341	0,02

Se instalarán 2 circuitos con la siguiente configuración de cable :3x 185 mm²+1N 185 mm²+1 TT 100 mm².

8) Calculo puesta tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo. Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.



Leyenda

- 1 Conductor de protección.
- 2 Conductor de unión equipotencial principal.
- 3 Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
- 4 Conductor de equipotencialidad suplementaria.
- B Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra
- M Masa.
- C Elemento conductor.
- P Canalización metálica principal de agua.
- T Toma de tierra.

Fig. 25: Representación esquemática de un circuito de puesta a tierra (ITC-BT-18).

La puesta a tierra se hará de acuerdo con la instrucción ITC-BT-18: Instalaciones puesta a tierra, se ubicará en el cuadro general de mando y protección y unirá todos los conductores de protección de circuitos con el conductor de tierra que va a los electrodos.

La resistencia máxima del cable se calcula de acuerdo con la siguiente formula:

$$R_{\leq} U_b / I_{\Delta n}$$

Donde:

- R_t : Resistencia máxima de la puesta a tierra.
- U_b : Tensión de contacto máxima admisible (12 V para locales mojados, 24 V en instalaciones húmedas y 50 V en instalaciones secas).
- $I_{\Delta n}$: Sensibilidad del interruptor diferencial (300 mA).

Se tomará que es una instalación húmeda al contarse con cámara refrigeradoras, y equipos que emplean agua en el procesado de los productos. Al tener diferenciales para alumbrado y para potencia se considera el valor mayor de sensibilidad de estos (300 mA).

$$R_t < 24/0.3 = 80 \Omega.$$

Como electrodo se emplearán picas, conformadas por barras de cobre

Con un diámetro mayor a 14 mm. Las picas deberán ser de más de 2 m. de longitud y se deben colocar entre si a una distancia mayor a la longitud de la pica.

Para conocer la longitud de la suma de las picas que se requieren se emplea la siguiente expresión de acuerdo con la ITC-BT-18:

$$R = \rho/L$$

Donde:

- R: Resistencia máxima de la puesta a tierra.
- L: Longitud de la pica (m).
- ρ : resistividad del terreno (Ω m)

La resistividad del terreno se considerará de 500 Ω m., al tratarse de terrenos cultivables poco fértiles.

La longitud de las picas necesaria es de:

$$L = \rho/R = 500/80 = 6,25 \text{ m.}$$

La conexión de las picas se realiza mediante un cable de cobre con 35 mm² de sección.

Cumpliendo con las indicaciones se decide colocar 3 picas de 2,5 metros de longitud colocadas a 3 metros unas de otras.

9) Índice de figuras

Fig. 1:Modelo BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO 1xLED35S/840/- 2

Fig. 2:CDL polar y CDL lineal modelo BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO 1xLED35S/840/- . 3

Fig. 3:Diagrama cónico y de densidad lumínica modelo BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO 1xLED35S/840/- 3

Fig. 4:Diagrama UGR modelo BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO 1xLED35S/840/-..... 4

Fig. 5:Modelo BPP435 T15 1xGRN45/740 DK 1xGRN45/740/- 5

Fig. 6: CDL polar y CDL lineal modelo BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO 1xLED35S/840/- 6

Fig. 7:Diagrama de densidad lumínica BPP435 T15 1xGRN45/740 DK 1xGRN45/740/-.. 6

Fig. 8:Modelo RC300B L600 1 xLED10S/830 PO 1xLED10S/830/- 7

Fig. 9: CDL polar y CDL lineal modelo RC300B L600 1 xLED10S/830 PO 1xLED10S/830/- 8

Fig. 10: Diagrama cónico y de densidad lumínica modelo RC300B L600 1 xLED10S/830 PO 1xLED10S/830/- 8

Fig. 11:Diagrama UGR RC300B L600 1 xLED10S/830 PO 1xLED10S/830/- 9

Fig. 12:Modelo RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830 1xLED42S/830/- 10

Fig. 13: CDL polar y CDL lineal modelo RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830 1xLED42S/830/- 11

Fig. 14: Diagrama cónico y de densidad lumínica modelo RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830 1xLED42S/830/-..... 11

Fig. 15:Diagrama UGR RC400B POE W30L120 1 xLED42S/830 1xLED42S/830/- 12

Fig. 16 :Modelo WT470C L1600 1 xLED35S/840 O 1xLED35S/840/- 12

Fig. 17: CDL polar y CDL lineal modelo WT470C L1600 1 xLED35S/840 O 1xLED35S/840/- 13

Fig. 18: Diagrama cónico y de densidad lumínica modelo WT470C L1600 1 xLED35S/840 O 1xLED35S/840/- 14

Fig. 19: Diagrama UGR modelo WT470C L1600 1 xLED35S/840 O 1xLED35S/840/- 14

Fig. 20:Modelo WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB 1xLED80S/840/- 15

Fig. 21: CDL polar y CDL lineal modelo WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB 1xLED80S/840/- 15

Fig. 22: Diagrama cónico y de densidad lumínica modelo WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB 1xLED80S/840/- 16

Fig. 23:Diagrama UGR modelo WT470C L1600 1 xLED80S/840 VWB 1xLED80S/840/- . 16

Fig. 24:Despiece y características técnicas luminarias de emergencia 67

Fig. 25:Representacion esquemática de un circuito de puesta a tierra..... 78

Tabla 1:Dimensionamiento sección mínima cables de protección 73

10) Bibliografía

- Dialux. (2016). *Programa informatico Dialux.*
- IT-BT-24. (s.f.). *Proteccion contra contactos indirectos y directos.*
- ITC-BT-07. (s.f.). *Redes subterranas para distribucion en baja tensión.*
- ITC-BT-15. (s.f.). *Derivaciones individuales.*
- ITC-BT-18. (s.f.). *Instalaciones de puesta a tierra.*
- ITC-BT-44. (s.f.). *Receptores de alumbrado.*
- ITC-BT-47. (s.f.). *Instalaciones receptoras: Motores.*
- Martin, P. (2015). *Apuntes asignatura Electrotecnia y electrificaicon rural.* Huesca.
- Philips. (2016). *Catalogo tecnico luminarias .*
- REBT. (2002). *Reglamento Electronico de Baja Tensión.*
- UNE-12464-1. (s.f.). *Norma europea para iluminacion de espacios interiores ,se utilizara de las diferentes luminarias.*

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Anejo 14: Instalación contra incendios

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

1) Introducción	1
2) Ámbito de aplicación	1
3) Compatibilidad reglamentaria.....	2
4) Documentación a presentar en relación con la protección contra incendios.	2
5) Caracterización, requisitos constructivos e instalaciones contra incendios.	2
6) Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios.	3
7) Caracterización de la edificación del proyecto en relación con la seguridad contra incendios.....	4
8) Requisitos constructivos del establecimiento industrial según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.	8
8.1. Ubicaciones no permitidas	8
8.2. Sectorización del establecimiento industrial.....	10
8.3. Materiales	11
8.4. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.....	12
8.5. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.....	14
9) Evacuación de los establecimientos industriales	14
9.1 Ocupación.....	14
9.2 Evacuación	15
9.3 Dimensionamiento de los medios de evacuación.....	16
10) Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales	18
11) Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos industriales	20
12) Riesgo de fuego forestal	20
13) Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.....	21
13.1 Sistemas automáticos de detección de incendio.....	22
13.2 Sistemas manuales de alarma de incendio	23
13.3 Sistemas de comunicación de alarma	24
13.4 Sistemas de hidrantes exteriores.....	25
13.5 Extintores de incendio.....	27

13.6	Sistemas de bocas de incendio equipadas.....	29
13.7	Sistemas de columna seca.....	31
13.8	Sistemas de rociadores automáticos de agua.....	31
13.9	Sistemas de agua pulverizada	32
13.10	Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	33
13.11	Sistemas de espuma física.....	35
13.12	Sistemas de extinción por polvo	35
13.13	Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos.....	35
13.14	Sistemas de alumbrado de emergencia	36
13.15	Señalización.....	37
14)	Resumen elementos de protección a instalar en la industria	37

1) Introducción

Toda edificación destinada al ejercicio de actividades industriales ha de poseer una serie de equipos e instalaciones que, en caso de producirse alguna situación de peligro para los trabajadores, esta sea eliminada en el menor tiempo posible y sin que se produzcan daños personales.

En este sentido es de aplicación al presente Proyecto, el Real decreto 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en Establecimientos Industriales (R.S.C.I.E.I.).

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego, y las circunstancias que puedan desencadenar el incendio. Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio para extinguirlo, minimizando los daños o pérdidas que pueda generar.

No será de aplicación, salvo que se exija por compatibilidad reglamentaria según Art. 3 del R.S.C.I.E.I., el Documento Básico DB-SI, Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación, que tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

2) Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este Reglamento son los establecimientos industriales entre los que se incluye las industrias agroalimentarias según el artículo 2:

- Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992 de 16 de julio, de industria.
- La definición de industria en dicho artículo es la siguiente:
Se consideran industrias, a los efectos de la presente Ley, las actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados.

La actividad a la que dará lugar la ejecución del Proyecto es la de **“MATADERO DE PORCINO”**.

3) Compatibilidad reglamentaria

En este no coexisten usos con la actividad industrial de matadero de porcino por lo que no existen otros reglamentos y normas a aplicar.

4) Documentación a presentar en relación con la protección contra incendios.

De acuerdo con el Art.4 del Reglamento, para los establecimientos industriales de nueva construcción se requerirá la presentación de un Proyecto que justifique el cumplimiento del R.S.C.I.E.I. el cual acompañará al resto de documentación exigida por la Legislación vigente para la obtención de la Licencia de Actividad y de la autorización de puesta en funcionamiento del establecimiento industrial.

En este caso, el citado Proyecto justificativo de la seguridad contra incendios se incluye en el proyecto de ejecución que nos ocupa, incorporándolo en un punto de la memoria, en un capítulo del presupuesto y en los planos correspondientes.

5) Caracterización, requisitos constructivos e instalaciones contra incendios.

De acuerdo con el artículo 12, capítulo 5 del reglamento, las condiciones y requisitos que deben satisfacer los establecimientos industriales en relación con su seguridad contra incendios estarían determinadas por:

- a) Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- b) Su nivel de riesgo intrínseco.

Fijados, estos parámetros, según se establece en el anexo 1 del R.S.C.I.E.I.

Las condiciones y requisitos constructivos y edificatorios que deben cumplir los establecimientos industriales, en relación con su seguridad contra incendios, serán los

establecidos en el anexo II, de acuerdo con la caracterización que resulte del artículo 12.

Las instalaciones de protección contra incendios cumplirán:

- Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de la industria, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y la Orden de 16 de abril de 1998 sobre las normas de procedimiento y desarrollo del mismo. Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere el número anterior, cumplirán los requisitos que, para ellos establece el R.I.P.C.I., aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y disposiciones que lo complementan.
- Las condiciones y requisitos que deben cumplir las instalaciones de protección contra incendios de la industria, en relación con su seguridad contra incendios, serán los establecidos en el anexo 3 de este Reglamento, de acuerdo con la caracterización resultante del artículo 12 y anexo 1.

6) Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios.

Se entiende por establecimiento el conjunto de edificios, edificio, zona de este, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, según lo establecido en el artículo 2, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.

Los establecimientos industriales se caracterizan por:

- a) Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- b) Su nivel de riesgo intrínseco.

7) Caracterización de la edificación del proyecto en relación con la seguridad contra incendios.

a) Por su configuración y ubicación con relación a su entorno.

Atendiendo a las diversas configuraciones y ubicaciones tipo que establece el anexo 1 del R.S.C.I.E.I., la industria que nos ocupa queda caracterizada del siguiente modo:

TIPO C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

Esta justificación se basa en que el edificio industrial se encuentra a una distancia mayor de 3 metros a otros establecimientos.

b) Por su nivel de riesgo intrínseco.

Los establecimientos industriales se clasifican, según su nivel de riesgo intrínseco, atendiendo a los criterios simplificados y según los procedimientos que se indican en el anexo 1 del R.S.C.I.E.I.

La industria objeto del proyecto tiene asignada configuración tipo C. Para esta configuración el Reglamento considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego en cada caso.

La actividad a desarrollar en la industria que nos ocupa es la de matadero de porcino.

Se dividirá toda la superficie de uso industrial en 5 sectores de incendio.

A continuación, se detalla el cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida Q_s ,

$$Q_s = \frac{\sum q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} * Ra \quad (\text{MJ/m}^2)$$

Donde:

Q_s =Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m^2 .

C_i =Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles que existen en los sectores de incendio.

R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

q_{si} = Densidad de carga de fuego media en cada zona según la actividad realizada en ese recinto, en MJ/m^2 .

A =Superficie construida del sector de incendio, en m^2 .

S_i =Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m^2 .

Los valores, para las diferentes zonas dentro de los distintos sectores de incendios, de q_{si} , C_i y R_a se extraerán de la Tabla 1.2 del Reglamento.

En las siguientes tablas se puede ver un resumen de las diferentes zonas dentro de cada sector de incendio y sus valores característicos:

Sector incendio procesado

Fabricación					
Descripción actividad	qsi (MJ/m ²)	Si(m ²)	Ci	Ra	
Oficinas	600	20,94	1,3	1	
Zona procesado	40	892,05	1	1	
Establo	40	859,41	1	1	
Laboratorio SVO	200	11,82	1	1,5	
Sala motores	200	76,97	1	1	
Almacenamiento					
Descripción actividad	qvi (MJ/m ³)	hi(m)	Si(m ²)	Ci	Ra
Cámaras frigoríficas	300	4	986,92	1,3	1
Almacén	20	4	106,05	1	1

Sector incendio oficinas

Fabricación					
Descripción actividad	qsi (MJ/m ²)	Si(m ²)	Ci	Ra	
Oficinas	600	487,95	1,3	1	
Taller	200	28,92	1	1	
Lab. Calidad	200	11,74	1	1,5	
Almacenamiento					
Descripción actividad	qvi (MJ/m ³)	hi(m)	Si(m ²)	Ci	Ra
Almacén	20	4	55,13	1	1

Otros sectores de incendio

Sector	Descripción actividad	qsi (MJ/m ²)	Si(m ²)	Ci	Ra
3	Calderas	200	16,79	1	1
4	Deposito extinción incendio	200	20,2	1	1
5	Cuadro eléctrico	400	22,03	1	1

Para los diferentes sectores de incendio con la ecuación anteriormente nombrada, obtenemos las densidades de carga de fuego ponderada.

Sector	Qsi(MJ/m ²)
Procesado	1472,36
Oficinas	815,39
Calderas	200
Deposito extinción incendio	200
Cuadro eléctrico	400

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o un conjunto de sectores y/o áreas de incendio de un establecimiento industrial, a los efectos de la aplicación de este reglamento, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_e , de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum Q_{si} * A_i}{\sum A_i} \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

Donde:

Q_e = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

Q_{si} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

A_i = superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

La densidad de carga de fuego del edificio industrial es de 1346 ,08 MJ/m².

Evaluada la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial (Q_e), según los procedimientos expuestos en los apartados anteriores, el nivel de riesgo intrínseco del edificio industrial se deduce de la tabla 1.3. del Reglamento.

TABLA 1.3

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida		
	Mcal/m ²	MJ/m ²	
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

NIVEL DE RIESGO INTRINSECO DEL EDIFICIO: MEDIO 4; Dado que $Q_s < 1700$ MJ/m².

8) Requisitos constructivos del establecimiento industrial según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.

El establecimiento industrial que se proyecta y el edificio en el que se implanta, cumple los requisitos constructivos exigidos en el R.S.C.I.E.I., para la configuración que le corresponde (TIPO C) y para su Nivel de Riesgo Intrínseco MEDIO 4, según se justifica seguidamente.

8.1. Ubicaciones no permitidas

La industria objeto del proyecto no se encuentra entre ninguna de las ubicaciones no permitidas, prescritas por RSCIEI, tal y como siguiente.

Cuadro de cumplimiento sectores de incendio con actividad industrial, prohibidos

EN REGLAMENTO	EN PROYECTO	
SECTORES de riesgo intrínseco alto, en configuraciones tipo A.	Riesgo intrínseco MEDIO Tipo C	CUMPLE
SECTORES de riesgo intrínseco medio, en planta bajo rasante, en configuraciones tipo A.	Planta sobre rasante Tipo C	CUMPLE
Sectores de riesgo intrínseco medio, en configuraciones tipo A, cuando la longitud de la fachada accesible sea menor de 5 metros	Tipo C	CUMPLE
SECTORES de riesgo intrínseco medio o bajo, en planta sobre rasante cuya altura de evacuación sea superior a 15 metros, en configuraciones de tipo A.	Tipo C Altura de evacuación < 15 m	CUMPLE
SECTORES de riesgo intrínseco alto cuando la altura de evacuación en sentido descendente sea superior a 15 metros, en configuraciones de tipo B.	Tipo C Riesgo intrínseco MEDIO Altura descendente < 15 m	CUMPLE
SECTORES de riesgo intrínseco medio o alto, en configuraciones tipo B, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a 5 metros.	Tipo C	CUMPLE
SECTORES de cualquier riesgo intrínseco, en segunda planta sobre rasante en configuraciones tipo A, de tipo B y de tipo C	Planta sobre rasante	CUMPLE
SECTORES de riesgo intrínseco alto A-8, en configuraciones de tipo B.	Tipo C Riesgo intrínseco MEDIO	CUMPLE
SECTORES de riesgo intrínseco medio o alto, a menos de 25 metros de masa forestal, con franja perimetral permanente libre de vegetación arbustiva baja.	Distancia masa forestal > 25 m	CUMPLE

8.2. Sectorización del establecimiento industrial

Según la tabla 2.1 del anexo 2 del Reglamento, se comprobará la máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio.

Tabla 2.1
MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO 1 2	(1)-(2)-(3) 2000 1000	(2) (3) (5) 6000 4000	(3) (4) SIN LÍMITE 6000
MEDIO 3 4 5	(2)-(3) 500 400 300	(2) (3) 3500 3000 2500	(3) (4) 5000 4000 3500
ALTO 6 7 8	NO ADMITIDO	(3) 2000 1500 NO ADMITIDO	(3)(4) 3000 2500 2000

Cuadro de cumplimiento máxima superficie admisible

Sector	Configuración	Área proyecto	Área reglamento	Cumplimiento
Procesado	Tipo C medio 4	2954,13 m ²	4000 m ²	CUMPLE
Oficina	Tipo C bajo 2	583,74 m ²	6000 m ²	CUMPLE
Calderas	Tipo C bajo 1	16,79 m ²	Sin limite	CUMPLE
Dep. extinción	Tipo C bajo 1	20,2 m ²	Sin limite	CUMPLE
Cuarto eléctrico	Tipo C bajo 1	22,03 m ²	Sin limite	CUMPLE

8.3. Materiales

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado ``CE``.

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- a) Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- b) Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE-23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizadas después de que finalice su periodo de coexistencia ,hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus escenarios de riesgo específicos.

Para poder acogerse a esta posibilidad ,los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego conforme a la normativa 23727:1990 mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del mercado ``CE`` que les sea aplicable.

Productos de revestimiento: Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos ,paredes y techos : Clase M2 o más favorable.

Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para la eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0(M3) o más favorable. Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M2) o más favorables.

Productos incluidos e 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 3.1, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán como mínimo, EI 30 (RF30).

Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3 d0 (M3) o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

Otros productos

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para el 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 desfavorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

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.

Conforme los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el marcado "CE", los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE-EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1. Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1 (M0).

8.4. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante no tendrá un valor inferior a **R60** en base a lo indicado en la tabla 2.2 del Reglamento, al tratarse de un edificio Tipo C con nivel de riesgo intrínseco bajo y situado sobre planta rasante.

Tabla 2.2

ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF - 180)	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)

Para garantizar esa estabilidad al fuego se aplicarán las dos siguientes soluciones:

- Placas resistentes a fuego
- Pintura intumescente

La solución más práctica es la aplicación de pintura intumescente, pero su textura rugosa hace que sea poco recomendada en industria alimentaria, ya que puede acumular contaminación

Por lo cual se optará por la siguiente solución:

- Los pilares de los espacios de trabajo serán forrados con placas resistentes al fuego. Los cerramientos panel sándwich colocados tienen esa cualidad.
- La zona del falso techo, (parte alta pilar, vigas y correas) serán protegidas por pintura intumescente.

Pintura intumescente:

. Pintura intumescente PROMAPAIN[®]-SC4



Descripción:

PROMAPAIN[®]-SC4 es una pintura intumescente monocomponente, al agua y exenta de fibras, formulada a base de copolímeros acrílicos para protección de estructuras metálicas tanto con perfiles en I y H como para perfiles huecos.

Aspecto:

Pintura tixotrópica de color blanco.

Características principales:

Pintura intumescente que en caso de incendio crea una espuma aislante protectora. Apta para uso en interior y en exterior con protección. Ensayada para perfiles de todo tipo, incluidos los perfiles metálicos de sección hueca.

Usos:

La pintura PROMAPAIN[®]-SC4 está diseñada para proporcionar resistencias al fuego de hasta 90 minutos en estructura metálica: cerchas, vigas, pilares etc., incluyendo perfiles huecos.

LOS TÉCNICOS

La aplicación de esta pintura otorgara a la estructura una resistencia al fuego de 90 minutos.

8.5. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento

a) La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto a otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la tabla 2.2 del Reglamento, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

Los elementos constructivos de cerramientos serán paneles sándwich, cuyo material aislante es lana de roca.

Aportaran las siguientes cualidades:

Cerramiento	Espesor (mm)	Res. al fuego	Reglamento	Cumplimiento
Cubierta	80	REI 120	REI 60	CUMPLE
Fachada	80	REI 90	REI 60	CUMPLE
Falso techo	80	REI 90	REI 60	CUMPLE

9) Evacuación de los establecimientos industriales

9.1 Ocupación

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación del establecimiento que se proyecta, el Reglamento determina la ocupación a considerar, "p", a partir de las siguientes expresiones:

$$P = 1,1 * p, \quad \text{cuando } p < 100$$

Donde "p" representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad. Los valores obtenidos para P, según la anterior expresión, se redondearán al entero inmediatamente superior.

Para el establecimiento que nos ocupa, en situaciones puntuales se puede presentar una ocupación máxima de $p = 40$ pax.

Con ello:

$$P = 1,1 * 40 = 44 \text{ pax.}$$

9.2 Evacuación

a) Elementos de evacuación: origen de evacuación, recorridos de evacuación, altura de evacuación, rampas, ascensores, escaleras mecánicas rampas y pasillos móviles y salidas se definen de acuerdo con el DB-SI del CTE.

b) Número y disposición de las salidas

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio de establecimientos industriales no superarán los valores indicados en el siguiente cuadro y prevalecerán sobre las establecidas en el DB-SI del CTE:

<i>Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas</i>		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35m(**)	50 m
Medio	25 m(***)	50 m
Alto	-----	25 m

(*) Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación hasta 100 m.

(**) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

(***) La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

En las zonas de los sectores cuya actividad impide la presencia de personal (por ejemplo, almacenes de operativa automática), los requisitos de evacuación serán de aplicación a las zonas de mantenimiento. Esta particularidad deberá ser justificada.

El número y disposición de salidas de emergencia figura en el plano de instalación contra incendios.

9.3 Dimensionamiento de los medios de evacuación

De acuerdo con la sección 3 del DB-SI del CTE en su punto 4. El dimensionado de los medios de evacuación se realizará según lo dispuesto en la tabla 4.1. del DB-SI que figura a continuación.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600 \geq 1,00$ m ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480 \geq 1,00$ m ⁽¹⁰⁾

A = Anchura del elemento, [m]
A_s = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]
h = Altura de evacuación ascendente, [m]
P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.
E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;
S = Superficie útil del recinto de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas. Incluye la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias).

⁽⁹⁾ La anchura mínima es:

- 0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma.
- 1,20 m en uso Docente, en zonas de escolarización infantil y en centros de enseñanza primaria, así como en zonas de público de uso Pública Concurrencia y Comercial.
- en uso Hospitalario, 1,40 m en zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros iguales o mayores que 90° y 1,20 m en otras zonas.
- 1,00 m en el resto de los casos.

- Puertas y pasos

Las dimensiones mínimas de las puertas dispuestas en los recorridos de evacuación deberán tener una anchura mínima de:

$$A > 40/200 > 0,80 \text{ m}$$

Todas las puertas de evacuación tienen un paso libre mínimo de 0,82 m, por lo que cumplen con la exigencia de la normativa.

- Pasillos y rampas

Las dimensiones mínimas de los pasillos y rampas dispuestas en los recorridos de evacuación deberán tener una anchura mínima de: $A > 40/200 > 1$ m.

Todas los pasillos y rampas de evacuación tienen un paso libre mínimo de 1 m, por lo que cumplen con la exigencia de la normativa.

- Escaleras

El dimensionado de las escaleras se realiza de acuerdo con la tabla 4.1. del DB-SI del CTE en su sección 3. Las escaleras no protegidas deberán cumplir la siguiente expresión:

$$A > P/160 > 1 \text{ m}$$

$$A > 40/160 > 1 \text{ m}$$

Todas las escaleras no protegidas de evacuación tienen un paso libre mínimo de 1 m, por lo que cumplen con la exigencia de la normativa.

10) Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales

La eliminación de los humos y gases de la combustión, y, con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

Dispondrán de sistema de evacuación de humos:

a) Los sectores con actividades de producción:

1.º De riesgo intrínseco medio y superficie construida $\geq 2000 \text{ m}^2$.

2.º De riesgo intrínseco alto y superficie construida $\geq 1000 \text{ m}^2$.

b) Los sectores con actividades de almacenamiento:

1.º De riesgo intrínseco medio y superficie construida $\geq 1000 \text{ m}^2$.

2.º De riesgo intrínseco alto y superficie construida $\geq 800 \text{ m}^2$.

Para naves de menor superficie, se podrán aplicar los siguientes valores mínimos de la superficie aerodinámica de evacuación de humos.

a) Los sectores de incendio con actividades de producción, montaje, transformación, reparación y otras distintas al almacenamiento si:

1.º Están situados en planta bajo rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2/150 \text{ m}^2$ o fracción.

2.º Están situados en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2 /200 \text{ m}^2$, o fracción.

b) Los sectores de incendio con actividades de almacenamiento si:

1.º Están situados en planta bajo rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2/100 \text{ m}^2$, o fracción.

2.º Están situados en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2/150 \text{ m}^2$, o fracción.

La ventilación será natural a no ser que la ubicación del sector lo impida; en tal caso, podrá ser forzada.

Los huecos se dispondrán uniformemente repartidos en la parte alta del sector, ya sea en zonas altas de fachada o cubierta.

Deberá disponerse, además, de huecos para entrada de aire en la parte baja del sector, en la misma proporción de superficie requerida para los de salida de humos, y se podrán computar los huecos de las puertas de acceso al sector.

El diseño y ejecución de los sistemas de control de humos y calor se realizará de acuerdo con lo especificado en la norma UNE-23 585.

Sera necesaria la ejecución de salidas de humos ya que la configuración del establecimiento es tipo C, y su nivel de riesgo intrínseco es medio 4.

En las zonas de producción se instalarán vías de evacuación de humos con una superficie aerodinámica de 0,5 m² por cada 200 m² construidos. En los almacenamientos esa proporción es 0,5 m² por cada 150 m².

11) Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos industriales

Las instalaciones de los servicios eléctricos (incluyendo generación propia, distribución, toma, cesión y consumo de energía eléctrica), las instalaciones de energía térmica procedente de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos (incluyendo almacenamiento y distribución del combustible, aparatos o equipos de consumo y acondicionamiento térmico), las instalaciones frigoríficas, las instalaciones de empleo de energía mecánica (incluyendo generación, almacenamiento, distribución y aparatos o equipos de consumo de aire comprimido) y las instalaciones de movimiento de materiales, manutención y elevadores de los establecimientos industriales cumplirán los requisitos establecidos por los reglamentos vigentes que específicamente las afectan.

En los establecimientos industriales existentes, estas instalaciones pueden continuar según la normativa aplicable en el momento de su implantación, mientras queden amparadas por ella.

En el caso de que los cables eléctricos alimenten a equipos que deban permanecer en funcionamiento durante un incendio, deberán estar protegidos para mantener la corriente eléctrica durante el tiempo exigible a la estructura de la nave en que se encuentre.

12) Riesgo de fuego forestal

La ubicación de industrias en terrenos colindantes con el bosque origina riesgo de incendio en una doble dirección: peligro para la industria, puesto que un fuego forestal la puede afectar, y peligro de que un fuego en una industria pueda originar un fuego forestal.

La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones de aproximación a los edificios.

Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco, de forma circular, de 12,5 m de radio.

Los establecimientos industriales de riesgo medio y alto ubicados cerca de una masa forestal han de mantener una franja perimetral de 25 m de anchura permanentemente libre de vegetación baja y arbustiva con la masa forestal esclarecida y las ramas bajas podadas.

En lugares de viento fuerte y de masa forestal próxima se ha de aumentar la distancia establecida en un 100 por cien, al menos en las direcciones de los vientos predominante.

Debido a que el establecimiento se encuentra en un polígono industrial no hay ninguna masa forestal a menos de 50 metros, por lo cual cumple el aspecto más exigente de dicho apartado.

13) Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere el apartado anterior, cumplirán los requisitos que, para ellos, establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y disposiciones que lo complementan.

Las superficies de producción y almacenamiento del establecimiento industrial son **2543 m²** y **1052 m²** respectivamente.

13.1 Sistemas automáticos de detección de incendio

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

1.º Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m² o superior.

2.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2.000 m² o superior.

3.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.

4.º 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.

5.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m² o superior.

b) Actividades de almacenamiento si:

1.º Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 150 m² o superior.

2.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.

3.º Están ubicados en edificios tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

4.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.500 m² o superior.

5.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.

Tipo	En reglamento	En proyecto	Cumplimiento
Almacenamiento	Tipo C Medio S>1500 m ²	Tipo C Medio S= 1052 m ²	CUMPLE
Producción	Tipo C Medio S>3000 m ²	Tipo C Medio S= 2543 m ²	CUMPLE

No será necesaria la instalación de un sistema automático de detección de incendios.

13.2 Sistemas manuales de alarma de incendio

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, si:

1º Su superficie total construida es de 1.000 m² o superior, o

2º No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 de este anexo.

b) Actividades de almacenamiento, si:

- Su superficie total construida es de 800 m² o superior, o

- No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 de este anexo.

Cuando sea requerida la instalación de un sistema manual de alarma de incendio, se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

Tipo	En reglamento	En proyecto	Cumplimiento
Almacenamiento	Tipo C Medio $S > 800 \text{ m}^2$	Tipo C Medio $S = 1052 \text{ m}^2$	NO CUMPLE
Producción	Tipo C Medio $S > 1000 \text{ m}^2$	Tipo C Medio $S = 2543 \text{ m}^2$	NO CUMPLE

Se instalará un sistema manual de alarma de incendios porque no se instala sistema de detección automática como se puede comprobar en el apartado anterior. Tampoco cumplía las exigencias de superficie.

13.3 Sistemas de comunicación de alarma

Se instalarán sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m^2 o superior.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por "emergencia parcial" o por "emergencia general", y será preferente el uso de un sistema de megafonía.

No se instalará sistema de comunicación de alarma en la industria, ya que la superficie total construida es menor de 10000 m^2 .

13.4 Sistemas de hidrantes exteriores

- Necesidades

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores si:

- a) Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.
- b) Concurren las circunstancias que se reflejan en la tabla siguiente:

TABLA 3.1
HIDRANTES EXTERIORES EN FUNCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE LA ZONA, SU SUPERFICIE CONSTRUIDA Y SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m ²)	Riesgo Intrínseco		
		Bajo	Medio	Alto
A	≥300 >1000	NO SÍ*	SI SI	
B	≥1000 ≥2500 ≥3500	NO NO SÍ	NO SI SI	SI SI SI
C	≥2000 >3500	NO NO	NO SI	SI SI
D o E	≥5000 ≥15000		SI SI	SI SI

El establecimiento industrial que nos ocupa tiene ubicación tipo C, riesgo intrínseco Medio 4, y superficie de sector 3596 m², por lo que será necesaria la instalación de hidrantes exteriores.

- Implantación

El número de hidrantes exteriores que deben instalarse se determinará haciendo que se cumplan las condiciones siguientes:

- a) La zona protegida por cada uno de ellos es la cubierta por un radio de 40 m, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante.
- b) Al menos uno de los hidrantes (situado, a ser posible, en la entrada) deberá tener una salida de 100 mm.

c) La distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, medida perpendicularmente a la fachada, debe ser al menos de 5 m. Si existen viales que dificulten cumplir con estas distancias, se justificarán las realmente adoptadas.

d) Cuando, por razones de ubicación, las condiciones locales no permitan la realización de la instalación de hidrantes exteriores deberá justificarse razonada y fehacientemente.

Conforme a estas indicaciones se realizarán la instalación de 5 hidrantes exteriores, los cuales cumplen las exigencias que pueden ser comprobadas en el plano de instalación contra incendios.

- Caudal requerido y autonomía

Las necesidades de agua para proteger cada una de las zonas (áreas o sectores de incendio) que requieren un sistema de hidrantes se hará de acuerdo con los valores de la siguiente tabla.

NECESIDADES DE AGUA PARA HIDRANTES EXTERIORES

CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO					
	BAJO		MEDIO		ALTO	
TIPO	CAUDAL (L/MIN)	AUTON (MIN)	CAUDAL (L/MIN)	AUTON. (MIN)	CAUDAL (L/MIN)	AUTON. (MIN)
A	500	30	1000	60		
B	500	30	1000	60	1000	90
C	500	30	1500	60	2000	90
D y E	1000	30	2000	60	3000	90

NOTAS:

- 1) Cuando en un establecimiento industrial, constituido por configuraciones de tipo C, D o E, existan almacenamientos de productos combustibles en el exterior, los caudales indicados en la tabla se incrementarán en 500 l/min.
- 2) La presión mínima en las bocas de salida de los hidrantes será de cinco bar cuando se estén descargando los caudales indicados.
- 3) Para establecimientos para los que por su ubicación esté justificada la no realización de una instalación específica, si existe red pública de hidrantes, deberá indicarse en el proyecto la situación del hidrante más próximo y la presión mínima garantizada.

El establecimiento industrial que nos ocupa tiene ubicación tipo C, riesgo intrínseco Medio 4, y superficie de sector 3596 m², por lo que será necesaria la instalación de un depósito de acumulación de agua, el cual será calculado más adelante, para abastecer las demandas de los diferentes elementos de extinción.

La demanda de los hidrantes exteriores será de un caudal de 2000 l/min (1500+500), ya que en los alrededores de la nave se almacenan productos combustibles. La autonomía de agua será de 60 minutos, por lo cual para cumplir la exigencia para la demanda de hidrantes exteriores debe existir una acumulación de 120.000 litros.

13.5 Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Es necesario colocar extintores de incendio portátiles siguiendo el Reglamento, al tratarse de un nivel de riesgo medio los extintores deben ser de una eficacia mínima de 21-A, de acuerdo con la tabla 3.1 del Reglamento.

TABLA 3.1

DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES EN SECTORES DE INCENDIO CON CARGA DE FUEGO APORTADA POR COMBUSTIBLES DE CLASE A

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
ALTO	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)

El dimensionamiento del número de extintores depende de la superficie del área a cubrir y de la distancia recorrida a estos.

Teniendo una superficie máxima protegida por un extintor de 400 m², en el caso de superarse, se coloca otro extintor por cada 200 m² o fracción por exceso. Según la superficie se requieren 18 extintores del tipo 21-A.

Además, hay que tener en cuenta otro requisito en cuanto a la colocación de los mismos, que se indica que deben ser fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere los 15 metros. La altura de colocación no será superior a 1,70 metros sobre el suelo. Considerando esta distancia máxima, y

pensando en que estén ubicados en las paredes para que no entorpezcan las labores y tengan un fácil acceso en las distintas salas, se colocaran 20 extintores de polvo ABC.

Como es mayor la consideración de recorrido máximo, se colocarán 20 extintores de polvo ABC.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V.

Se dispondrá de un extintor de CO₂ y eficacia 34-B, junto al cuadro de instalación eléctrica y a maquinaria que posee una gran potencia instalada.

Se instalarán extintores de incendio en todo el establecimiento. . La dotación y posición de los mismos figura en el plano de instalación contra incendios.

13.6 Sistemas de bocas de incendio equipadas

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si:

- a) Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m² o superior.
- b) Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m² o superior.
- c) Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 200 m² o superior.
- d) Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.
- e) Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.
- f) Son establecimientos de configuraciones de tipo D o E, su nivel de riesgo intrínseco es alto y la superficie ocupada es de 5.000 m² o superior.

Tipo de BIE y necesidades de agua.

Además de los requisitos establecidos en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, para su disposición y características se cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas:

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	TIPO DE BIE	SIMULTANEIDAD	TIEMPO DE AUTONOMÍA
BAJO	DN 25 mm	2	60 min
MEDIO	DN 45 mm*	2	60 min
ALTO	DN 45 mm*	3	90 min

El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIE indicado, el factor "K" del conjunto, proporcionado por el fabricante del equipo. Los diámetros equivalentes mínimos serán 10 mm para BIE de 25 y 13 mm para las BIE de 45 mm.

Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a dos bar ni superior a cinco bar, y, si fuera necesario, se dispondrán dispositivos reductores de presión.

Sera necesaria la instalación de BIE's al estar ubicados en edificios de tipo C y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

De acuerdo con el apartado 7 (Sistemas de incendio equipadas) del Apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios:

- Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos de por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y de las bocas de incendio equipadas (BIE) pueden ser de los tipos BIE 45 mm y BIE de 25 mm.
- El número y distribución de las BIE en un sector de incendio, en un espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta con una BIE, considerando como radio de acción de esta la longitud a de la manguera incrementada en 5. La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder

de 25 metros .Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

- La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultaneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorables, una presión dinámica mínima de 2 bar en el orificio de salida de cualquier BIE.
- Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.

El número y disposición de las BIE de 45 mm figura en el plano de instalación contra incendios.

13.7 Sistemas de columna seca

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 m o superior.

Las bocas de salida de la columna seca estarán situadas en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

No será necesaria la instalación de sistemas de columna seca en la industria.

13.8 Sistemas de rociadores automáticos de agua

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montajes, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

1.º Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

2.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2500 m² o superior.

3.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

4.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3500 m² o superior.

5.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2000 m² o superior.

b) Actividades de almacenamiento si:

1.º Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 300 m² o superior.

2.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1500 m² o superior.

3.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.

4.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2000 m² o superior.

5.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

No será necesaria la instalación de sistemas de rociadores automáticos del agua del establecimiento.

13.9 Sistemas de agua pulverizada

Se instalarán sistemas de agua pulverizada cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo sea necesario refrigerar partes de este para asegurar la estabilidad de su estructura, y evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

Y en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

No será necesaria la instalación de sistemas de columna seca en la industria.

13.10 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios ("red de agua contra incendios"), si:

a) Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.

b) Cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, tales como:

- Red de bocas de incendio equipadas (BIE).
- Red de hidrantes exteriores.
- Rociadores automáticos.
- Agua pulverizada.
- Espuma.

Cuando en una instalación de un establecimiento industrial coexistan varios de estos sistemas, el caudal y reserva de agua se calcularán considerando la simultaneidad de operación mínima que a continuación se establece, y que se resume en la tabla adjunta.

Sistemas de BIE e hidrantes:

- [1] + [2] caso (a) Edificios con plantas al nivel de rasante solamente:

Caudal de agua requerido por el sistema de hidrantes (QH).

Reserva de agua necesaria para el sistema de hidrantes (RH).

CUADRO RESUMEN PARA EL CÁLCULO DEL CAUDAL (Q) Y RESERVA (R) DE AGUA CUANDO EN UNA INSTALACIÓN COEXISTEN VARIOS SISTEMAS DE EXTINCIÓN

TIPO DE INSTALACIÓN	BIE [1]	HIDRANTES [2]	ROCIADORES AUTOMÁTICOS [3]	AGUA PULVERIZADA [4]	ESPUMA [5]
[1] BIE	Q_B/R_B	(a) Q_H/R_H (b) Q_E-Q_H/R_E+R_H	Q_{RA}/R_{RA}		
		----- $0,5 Q_H+Q_{RA} \quad 0,5 R_H+R_{RA}$			
[2] HIDRANTES	(a) Q_H/R_H (b) Q_B+Q_H/R_B+R_H	Q_H/R_H	Q mayor R mayor (una instal.)	$0,5 Q_H + Q_{AP}/$ $0,5 R_H + R_{AP}$	Q mayor, R mayor (una instal.)
	$0,5 Q_H + Q_{RA}$ $0,5 R_H + R_{RA}$				
[3] ROCIADORES AUTOMÁTICOS	Q_{RA}/R_{RA}	Q mayor R mayor (una instal.)	Q_{RA}/R_{RA}	Q mayor R mayor (una instal.)	Q mayor R mayor (una instal.)
[4] AGUA PULVERIZADA		Q mayor R mayor (una instal.)	$Q_{AP}+ Q_E$ $R_{AP} + R_E$	Q mayor R mayor (una instalación)	$Q_{AP} + Q_E$ $R_{AP} + R_E$
[5] ESPUMA		Q mayor R mayor (una instal.)		Q mayor R mayor (una instalación)	$Q_{AP} + Q_E$ $R_{AP} + R_E$

Por lo tanto, se dimensionará el depósito para una capacidad de 120 m³, se llevará a cabo a través de un depósito de acero prensado de forma ortogonal con las siguientes dimensiones; base 9*4 m y 3,5 m de altura.

Para garantizar las condiciones de presión y caudal se instalará un grupo de presión compuesto por una bomba eléctrica principal y una electrobomba jockey. El grupo será capaz de aportar 120 m³ /h con una presión de 4 bar, siendo capaz de suministrar a 2 BIE's de 45 mm simultáneamente y el sistema de hidrantes exteriores.

13.11 Sistemas de espuma física

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento) y, en general, cuando existan áreas de un sector de incendio en las que se manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendios, puedan propagarse a otros sectores.

No será necesaria la instalación de sistemas de espuma física en la industria.

13.12 Sistemas de extinción por polvo

Se instalarán sistemas de extinción por polvo en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

No será necesaria la instalación de sistemas de extinción por polvo en la industria.

13.13 Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos

Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando:

- a) Sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.
- b) Constituyan recintos donde se ubiquen equipos electrónicos, centros de cálculo, bancos de datos, centros de control o medida y análogos y la protección con sistemas de agua pueda dañar dichos equipos.

No será necesaria la instalación de sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos en la industria.

13.14 Sistemas de alumbrado de emergencia

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

- a) Estén situados en planta bajo rasante.
- b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
- c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- a) Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios (citadas en el anexo II.8 de este reglamento) o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- c) Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- d) La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 de este anexo.
- e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que

comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Se instalará iluminación de emergencia. La distribución y ubicación de las luminarias figura en el plano de protección contra incendios.

13.15 Señalización

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

La señalización de las vías de evacuación se encuentra representada en el plano de planta de protección contra incendios.

14) Resumen elementos de protección a instalar en la industria

Las instalaciones específicas contra incendios que deberán instalarse en el establecimiento son las siguientes:

- Sistema manual detección de incendios (16 puntos)
- 5 hidrantes exteriores con autonomía para 60 minutos
- Depósito de incendios con capacidad de 120 m³.
- 22 Extintores ABC polvo de eficacia 21-A de 6 kg.
- 4 Extintores CO₂ de eficacia 34-B de 5 kg.
- 12 bocas de incendio equipadas de 45 mm
- Alumbrado de emergencia (88 luminarias)
- Señalización



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Anejo 15: Gestión de residuos

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

1) Introducción	1
2) Datos básicos del proyecto.	1
3) Normativa de aplicación	1
4) Clasificación y cantidades de residuos de construcción y demolición.....	2
4.2 Clasificación y descripción de los residuos.....	2
5) Medidas para la prevención de residuos en la obra	4
6) Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos	8
7) Medidas para la separación de residuos en obra	8
8) Pliego de condiciones.....	9
9) Planos de las instalaciones previstas para las operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición.....	16
10) Valoración del coste previsto de la gestión de residuos de construcción y demolición.	16

1) Introducción

El presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y por la imposición dada en el artículo 4.1. sobre las Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD's.

2) Datos básicos del proyecto.

Promotor:	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Título:	Construcción de un matadero de porcino y diseño de las cámaras frigoríficas
Emplazamiento:	Polígono Venta del Aire (Albentosa-Teruel)

3) Normativa de aplicación

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Decreto 49/2000 B.O.A. nº 33, de 29 de febrero de 2.000, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización y registro para la actividad de gestión para las operaciones de valorización o eliminación de residuos no peligrosos, y se crean los registros para otras actividades de gestión de residuos no peligrosos distintas de las anteriores, y para el transporte de residuos peligrosos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por el que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.
- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

4) Clasificación y cantidades de residuos de construcción y demolición

4.1 Clasificación y descripción de los residuos.

- RCDs de Nivel I.

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

- RCDs de Nivel II.

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan físicamente ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

- Determinación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra.

Los residuos procederán de:

RCD's Nivel I				
LER	Descripción	Tm	Densidad	m ³
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las de código 17 05 03.	73,35	1,5	48.9

RCD's Nivel II				
LER	Descripción	Tm	Densidad	m ³
17 01 01	Hormigón (1%)	11	2,5	4,4
17 04 05	Acero (1%)	0,776	7,8	0,09

17 02 03	Plásticos idem	0,15	0,025	6
20 01 01	Papel (1m ³ x 250m ² construidos)	0,06	0,02	3

(Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero)

5) Medidas para la prevención de residuos en la obra

La generación de residuos durante la realización del presente Proyecto se produce a través de dos actividades claramente diferenciadas y que se describen a continuación:

- **Excavación en vaciado y zanjas:** se refiere a la extracción de tierra y piedras necesarias para la ejecución de la cimentación de la nave.

Parte de las tierras procedentes de la excavación serán reutilizadas en la nivelación del exterior del recinto que presenta algunas irregularidades. El resto de tierras se trasladarán a vertedero.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos para alcanzar los siguientes objetivos.

- **Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.**

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra.

Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizaran, reciclaran o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer de los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central repicadora.

- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originaran en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos deben tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparan el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaz de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

- Acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito.

De modo que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su uso, con el fin de evitar que la rotura de piezas origine la producción de nuevos residuos.

- No se permitirá el lavado de las cubas de los camiones hormigonera en el recinto de la obra.

De modo que deberán volver a la planta de la que provengan, pues está preparada y dispone de lugares adecuados para realizar las operaciones de lavado de sus cubas sin peligro de vertidos accidentales de aguas alcalinizadas (aguas con lechada de cemento).

6) Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos

- Reutilización:

La ejecución de las obras de excavación en vaciado generarán un volumen de tierra de 400 m³, de los que está previsto reutilizar aproximadamente el 50 % en el relleno y nivelación del recinto exterior. El 50% restante se destinará a vertedero autorizado.

- Valorización:

Los materiales susceptibles de valorización (maderas, metales, plásticos, vidrios, papel.) se entregarán a un gestor autorizado para que proceda a su valorización.

7) Medidas para la separación de residuos en obra

Según el R.D los/2008 de 1 de febrero se obliga al poseedor de los residuos a separarlos por tipos de materiales.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5.5 de los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones. Cuando. De forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón 80 Tm
- Ladrillos. Tejas. Cerámicos: 40 Tm
- Metal: 2 Tm
- Madera: 1 Tm
- Vidrio: 1 Tm
- Plástico: 0,5 Tm
- Papel y cartón: 0,5 Tm

Las cantidades anteriormente mencionadas no se superan en este caso, con lo que no será necesario disponer de contenedores independientes para cada uno de los residuos.

8) Pliego de condiciones

Para el Productor de Residuos. (Artículo 4 RD 105/2008)

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:

- a) Estimación de los residuos que se van a generar.
- b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
- c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
- e) Pliego de Condiciones
- f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra. (Artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje como llevara a cabo esta gestión, si decide asumirla al mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debes mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de que valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Si al no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que ello ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan donde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositar.
- Las etiquetas deben informar sobre que materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

- No colocar residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

Prescripciones que incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación

con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición: Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados: Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los

contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.

Limpieza de las obras: Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones que incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan

aquellas que sean de aplicación a la obra).

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc..., para las partes o elementos peligrosos referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o Valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinteras y demás elementos que lo permitan.
	El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m3, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto 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, metales, chatarra ...) que se realicen en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a 10 largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la

	<p>siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor, envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
X	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptara las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
	<p>En el equipo de obra deberían establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de 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, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD's adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales a autonómicas pertinentes.</p>
X	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD's que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar solo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.</p>
X	<p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedaran reflejados los avales de retirada de cada transporte de residuos.</p>
X	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán con forme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.</p> <p>Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la</p>

	Legislación autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producido por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas/ cubas de hormigón serán tratados como escombros.
	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.
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas 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.

- Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

- Productor de los residuos. Es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia O del bien inmueble objeto de las obras.

- Poseedor de los residuos. Es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

- Gestor, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

- RSU: Residuos Sólidos Urbanos

- RNP: Residuos NO peligrosos

- RP: Residuos peligrosos

9) Planos de las instalaciones previstas para las operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición

En la obra que nos ocupa, como ya se ha citado anteriormente, no se han planteado zonas de acopio.

Igualmente, no se han planteado zonas para la separación de residuos, ya que no se contempla esta actuación en dicha obra.

10) Valoración del coste previsto de la gestión de residuos de construcción y demolición.

La cantidad de residuos que será necesario trasladar a vertedero autorizado por medio de gestor de residuos, serán las indicadas en el punto 4, ya que estas cantidades corresponden con los generados en excavación, a los que se han restado los reutilizados en trabajos de relleno y compactado de zanjas.

RCD's				
LER	Descripción	m3	€/m3	Total €
	Tierra	48,4	5	242
17 01 01	Hormigón	4,4	3,4	14,96
17 04 05	Acero	0,09	10,48	0,94
17 02 03	Plásticos	6	1,95	11,7
	Papel	3	1,19	3,57
Totales:				273,17€

El coste económico de la gestión de los residuos producidos en la obra, considerando esta cifra como coste de ejecución material, que se incorpora al presupuesto del Proyecto.

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Anejo 16: Estudio viabilidad económica

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

1) Introducción	1
2) Inversion	1
2.1 Presupuesto de ejecucion por contrata	1
2.2 Adquisicion de la maquinaria y equipos.....	1
2.3.Adquisicion de la parcela.....	1
2.4 Inversion total.....	2
3) Pagos.....	2
3.1 Pagos ordinarios	2
3.1.1 Materias primas.....	2
3.1.2 Embalaje	3
3.1.3 Mano de obra	4
3.1.4 Energía eléctrica	5
3.1.5 Agua.....	6
3.1.6 Seguros	6
3.1.7 Impuestos	7
3.1.8 Mantenimiento y conservación.....	7
3.1.9 Servicio veterinario oficial (SVO)	7
3.1.9 Otros pagos.....	7
3.1.10. Pagos ordinarios totales	7
3.2. Pagos extraordinarios.....	8
4) Cobros.....	8
4.1 Cobros ordinarios	8
4.2. Cobros extraordinarios	9
5) Análisis de inversión	10
6) Bibliografía.....	12

1) Introducción

En este anejo se va a analizar la viabilidad económica del proyecto. Para ello se analizan varios indicadores que nos diran si es rentable o no la inversion. Empleandose para esto los pagos y cobros que tiene la industria, es decir el flujo de caja estimado.

Para este analisis de viabilidad de la inversion se considera una vida util del proyecto de 20 años.

Se tomaran datos estimados de los cobros y pagos que se van a realizar, tratando de aproximar estos a la realidad .Aunque hay que tener en cuenta que tanto los costes como los ingresos pueden variar de un año para otro por fluctuaciones del mercado de las materias primas ,del producto terminado, de la energia,entre otras cosas a tener en cuenta en este analisis.

2) Inversion

2.1 Presupuesto de ejecucion por contrata

El presupuesto de ejecución por contrata del presente proyecto asciende a la cantidad de 1.971.222,65 € sin IVA. El importe del IVA asciende a 413.956,76 €.

2.2 Adquisicion de la maquinaria y equipos

La inversión en la compra de equipos para llevar a cabo el proceso productivo asciende a 768.897,40 € sin IVA. El importe del IVA asciende a 161.468,45 €.

Por lo tanto, el presupuesto de maquinaria asciende a 930.365,85€.

2.3.Adquisicion de la parcela

La parcela en la que se ubica el proyecto cuenta con una superficie total de 15.000 m²

El precio del suelo del poligono industrial donde se va a ubicar es de 17 €/m² ,por lo que la parcela tiene un coste de 255.000 €.

2.4 Inversion total

El importe de la inversión total asciende a **3.570.545,26 €**

3) Pagos

Los pagos que realiza la industria se clasifican en dos grupos en función de la periodicidad con la que se dan. La clasificación es la siguiente:

- Pagos ordinarios: Son pagos generados a lo largo del año para cubrir los costes de la producción.
- Pagos extraordinarios: Son los pagos que se efectuarán con una periodicidad mayor al año y cubren costes eventuales.

3.1 Pagos ordinarios

Como pagos ordinarios tenemos los siguientes:

3.1.1 Materias primas

La materia prima con la que se realiza el producto es una parte fundamental y supone uno de los pagos importantes en la industria. El precio de los animales es el de estar colocados en las instalaciones del matadero, es decir incluye los costes de la recogida y transporte de los animales.

El precio de las materias primas en la industria alimentaria fluctúa durante los diferentes meses o incluso de unos años a otros y en el caso del porcino no es una excepción. Por ello se toma un valor medio aproximado del precio que se paga el producto.

El precio medio en origen según datos del Observatorio de precios del Ministerio de Agricultura es de 1,68€/Kg durante el año 2016.

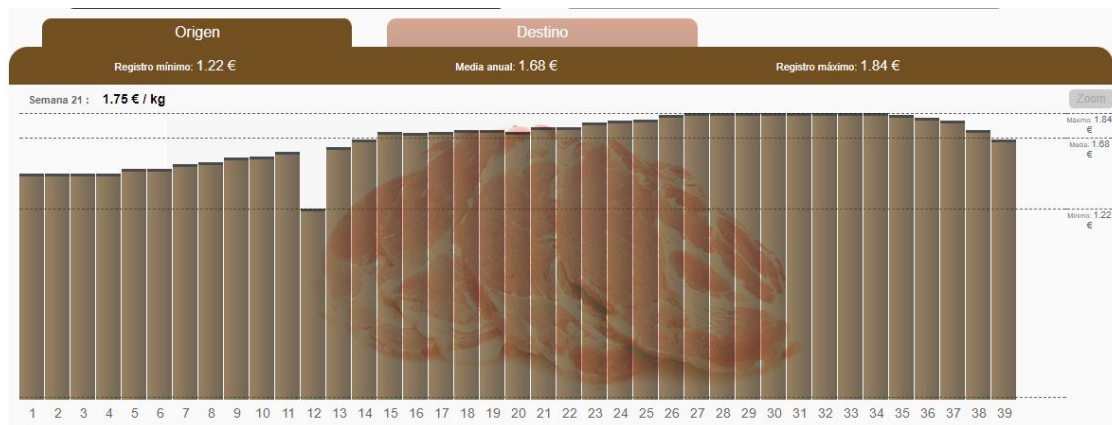


Fig. 1: Evolución del cerdo de primera en origen durante el año 2017. (MAPAMA, 2017)

El gasto de transporte y gestión burocrático de permisos de traslado como guías ascenderá a 0,04 €/kg.

El precio por cada animal con un peso alrededor de 110-120 Kg es de 206,4 €. Este precio corresponde a la materia prima puesta en las instalaciones de sacrificio.

Por lo cual sacrificando 600 cerdos/día y trabajando 5 días a la semana, a lo largo del año se sacrifican 156.000 cerdos, lo cual tiene un coste de compra 32.198.400€/año.

3.1.2 Embalaje

La venta de las canales se hará como semicanales, por lo cual al no realizar despiece solo se utilizar las cajas de polietileno que se utilicen para comercializar los despojos y vísceras. El consumo de cajas es de 121 al día.

Estas cajas serán propiedad de la empresa y reutilizables, tras el reparto o días después estas retornan en la empresa, se decide tener un stock de 1 mes de autonomía sin ninguna devolución. La vida útil de las cajas es de un año, las cuales se cambian para evitar roturas

La cantidad de cajas usadas al año es de 2420 cajas, lo cual conlleva un desembolso de 9680 € al año, ya que el precio por caja de las características adecuadas para uso alimentario en el mercado suele estar sobre 4 € caja.

3.1.3 Mano de obra

La industria con el siguiente personal, que supondrá el coste para la empresa que se indica a continuación, incluyéndose los costes de la seguridad social.

- Gerente de la empresa: Responsable final de todas las decisiones y coordinación de los diferentes departamentos. El sueldo bruto es de 63.375 €/año.
- Jefes de departamento: Responsables de comercio, producción, contabilidad y calidad, personas de alta titulación en sus diferentes ramas. El sueldo bruto de cada uno es de 42.000 €/año. Lo cual hace un total en jefes de departamentos de 168.000€/año.
- Auxiliar administrativo: su labor es la de atención en la recepción, y elaboración de informes de contabilidad en coordinación con el jefe de su sección, además deberá realizar el trámite de los diferentes pedidos. Su sueldo bruto será de 24.000€/año.
- Técnicos de mantenimiento: Serán dos personas especializadas en la reparación tanto de equipos como el mantenimiento de las diferentes instalaciones. El sueldo bruto de cada uno es de 30.000 €/año. Lo cual hace un total en mantenimiento de 60.000€/año.

Los trabajadores de los diferentes puestos dentro de la zona productiva se buscan que sean polivalentes, es decir que sepan realizar la función de diferentes puestos, lo cual no se hace una distinción por puesto sino por cualificación, antigüedad y valía.

Las funciones van desde el faenado, la gestión de la cuadra o la limpieza de las instalaciones.

- Operario de primera: En esta categoría se encuentran 14 personas. El sueldo bruto de cada uno es de 25.500 €/año. Lo cual es un total anual de 357.000€.
- Operario de segunda: En esta categoría se encuentran 12 personas. El sueldo bruto de cada uno es de 22.500 €/año. Lo cual es un total anual de 270.000€.

El pago ordinario que supone la mano de obra para la industria asciende a un total de 942.375 €/año.

3.1.4 Energía eléctrica

El gasto en energía eléctrica se estimará mediante la potencia de cada uno de los diferentes equipos y el tiempo anual de funcionamiento. Para conocer las horas de funcionamiento al año se tendrá en cuenta los días laborables anuales y las horas de luz en el caso de que hubiera ventanas en las diferentes oficinas, a la hora de cálculo del consumo de las luminarias.

El consumo anual de las luminarias es de 23.158 kWh/año, este dato está justificado en el anejo 13 de electricidad en el apartado consumo de energía.

En la tabla 1 se indica para cada elemento las horas de funcionamiento al año, la potencia instalada y el consumo total anual. Al trabajar en cadena la mayoría de los equipos de la zona productiva tendrán las mismas horas de funcionamiento.

Elemento	Potencia (kW)	Funcionamiento(h/año)	Consumo (kWh/año)
Empujadores corrales	3	2600	7800
Cesta CO2	7,5	1560	11700
Transportador aéreo	30	2340	70200
Flageladora	6	1820	10920
escaldadora	6	1820	10920
Depiladora	7,5	1820	13650
Flageladora 2	9	1820	16380
Flageladora 3	9	1820	16380
Transporte vísceras	1,5	1820	2730
Transportador cámaras	30	1820	54600
Central frigorífica	90	6240	561600
Evaporadores Oreo 1	34,29	2080	71323,2
Evaporadores Oreo 2	34	2080	70720
Evaporadores Est .1	6,55	6240	40872
Evaporadores Est .2	6,75	6240	42120
Evaporadores consigna	2,2	2080	4576
Evaporadores vísceras	2,1	6240	13104
Evaporadores pasillo	4,4	2600	11440
Total	289,79	53040	1031035,2

Tabla 1:Consumo energético equipos y maquinaria.

Para conocer el pago hay que tener en cuenta la potencia instalada, por la que se paga 1,6 por kW al mes de cuota fija, y el consumo, por el que se paga 0,084 €/kWh, según el valor medio industrial del año 2016, dato dado por la estadística del Ministerio de Industria y Energía. La instalación tendrá una potencia instalada de 392,042 kW y un consumo total de 1.054.193,2 kWh/año. Por lo cual el pago ordinario anual en energía eléctrica es de 163.824,28 €/año.

3.1.5 Agua

El consumo de agua se hará de forma estimativa a través de los caudales de cada equipo y las horas anuales de funcionamiento.

- Para los servicios, laboratorios y comedor se estima un consumo de 2550 m³/año. Esta es una aproximación estimada, debido a la dificultad de saber el mejor consumo, al depender del uso que le dé cada persona que manipule estos elementos.
- La línea de sacrificio y faenado tiene un consumo estimado de 3000 litros por hora y aproximadamente trabaja 2340 horas anuales, por lo tanto, se estima un consumo de 7020 m³/año.
- Para la limpieza de las instalaciones se estima un consumo de 450 m³/año.

El consumo total de agua será de 10020 m³/año. El precio del m³ de agua en el polígono industrial conforme a las tarifas del agua establecidas para el uso industrial por el gobierno de Aragón es de 0,776 €/ m³, por lo que el pago ordinario debido al consumo de agua asciende a 7.775,52 €/año. (AGUAS, 2016)

3.1.6 Seguros

La industria debe contratar un seguro para cubrir tanto la maquinaria como las instalaciones. El coste del seguro depende de diversos factores que marcan las compañías aseguradoras. Para el cálculo se toma un 1% del valor total de la inversión realizada en maquinaria e instalaciones. El pago del seguro es de 33.155,45 €.

3.1.7 Impuestos

La empresa debe realizar el pago del impuesto de bienes inmuebles (IBI), recogida de residuos, pago de mantenimiento del polígono...Este pago se estima en 5700 €/año.

3.1.8 Mantenimiento y conservación

Las maquinas e equipos con el transcurso del tiempo sufren deterioro. Inicialmente los equipos no sufrirán apenas averías, pero hacia el final de su vida útil serán más frecuentes y se requerirá el pago de materiales y en caso de ser necesario, la mano de obra especializada para la reparación. Se estima un pago ordinario medio a lo largo de todos los años de un 3% del coste de la maquinaria, que asciende a 27.910,97 €.

También se va a considerar un coste del mantenimiento y la conservación de las instalaciones por el deterioro que pueden sufrir con el paso del tiempo. Se considera un coste anual del 1% de la ejecución material, suponiendo un coste de 16.564,89 €/año.

3.1.9 Servicio veterinario oficial (SVO)

Durante el sacrificio de los animales siempre debe estar presente un veterinario competente, que certifique que se hace conforme a las condiciones establecidas de bienestar animal, además realiza pruebas sobre la triquina en los cerdos sacrificados. Por estos servicios se debe pagar una cuota al organismo competente que asciende a 5 céntimos por canal sacrificada, por lo cual si al año se sacrificaran en el matadero aproximadamente 156.000 canales el gasto suponerá 7.800 €/año.

3.1.9 Otros pagos

Además de los pagos descritos anteriormente, hay otros que deben tenerse en consideración y que se agrupan en este apartado. Estos gastos son los referidos a los productos de limpieza, material de laboratorio, material de oficina, conexión telefónica y de internet...Este pago se estima a 7500 €/año.

3.1.10. Pagos ordinarios totales

Los pagos totales ordinarios ascienden a **33.420.686,1 €** anuales.

3.2. Pagos extraordinarios

Como pago extraordinario se encontrará la sustitución de la maquinaria al fin de su vida útil, la cual serán 10 años. Por lo tanto, en el año 11 hay que contabilizar un pago de 930.366 €.

4) Cobros

Igual que en los gastos debemos distinguir entre los ordinarios y extraordinarios.

4.1 Cobros ordinarios

Los ingresos que recibe la industria se deben a dos grupos: los productos procesados que se comercializan y los subproductos generados durante el procesado. Se tomarán unos precios estimativos, teniendo en cuenta que estos dependen de fluctuaciones en el mercado, la calidad del producto final que se comercializa y de acuerdos en el precio que se hacen con el cliente en función de la cantidad comprada. Estos aspectos hacen que sea difícil tomar un valor, aunque se indica uno aproximado.

También se indica los cobros de la venta de los subproductos del procesado conformado principalmente por Sandach Tipo II y Sandach Tipo III. El primero serán las heces de los cerdos el cual se venderá a agricultores de la zona para su aplicación en campos y el segundo se venderá a la empresa competente que tiene entre otros usos la comida de mascotas.

A continuación, se detalla en la tabla 2 la estimación de los diferentes precios.

Despiece	Kg/cerdo.	Kg. /año	€/Kg.	€/año
Canal	90	14040000	2,135	29975400
Careta	3	468000	2,2	1029600
Carrillada	0,9	140400	2,2	308880
Hígado	1,4	218400	1,5	327600
Pulmón	1,2	187200	1,3	243360
Corazón	0,4	62400	1,9	118560
Riñones	0,3	46800	1,75	81900
Mantecas	2,2	343200	1,25	429000
Sangre	4	624000	1,78	1110720
Sandach tipo III	10,7	1669200	0,15	250380
Heces	5	780000	0,02	15600
			Total	33891000

Tabla 2: Producción y precios despiece cerdo

La facturación anual ordinaria del matadero es **33.891.000€**.

4.2. Cobros extraordinarios

En los cobros extraordinarios se incluye la venta de la maquinaria vieja cuando se realiza el cambio por una nueva en la finalización de su vida útil. El valor que tienen estos equipos es del 5% de su valor inicial. Por lo tanto, en el año 11 y en el año 20 se tendrá en cuenta un cobro extraordinario de 46.518,29 €.

Al tratarse de una inversión se considera la devolución del IVA en el año 2 y 12 del estudio, o que asciende a 575.425 € y a 161.468 € respectivamente.

Se tiene en cuenta también al finalizarse el estudio de viabilidad un valor residual para las instalaciones, considerándose un cobro en el año 20 del 5% del valor de la ejecución material de las instalaciones que asciende a 82.824,48 €.

La venta de la parcela supone la recuperación íntegra de esa inversión, al considerar que el precio de la parcela no se ha devaluado. Por lo que en el año 20 se considera un cobro de 255.000 €.

5) Análisis de inversión

Una vez conocidos los cobros y pagos que se producirán a lo largo de la vida útil de la instalación se determinarán los flujos de caja y a partir de ellos se obtienen los índices de rentabilidad.

Para llevar a cabo el análisis se consideran las siguientes condiciones de partida:

- Vida útil del proyecto :20 años.
- Tasa de actualización:6%
- El promotor realiza el 50% de la inversión
- El 50% restante de la inversión se realiza a través de un préstamo bancario a 20 años, con un interés del 6%.

Los índices de rentabilidad que se van a considerar son:

- VAN: es el valor actual neto o valor capital, es un indicador de rentabilidad absoluta, y se define como el sumatorio de todos los flujos de cajas ordinarios actualizados.

El VAN indica rentabilidad cuando es mayor que cero, r es la tasa de actualización. (Pardos, 2015)

$$VAN = -R_0 + \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n} > 0$$

- TIR: es la tasa interna de rentabilidad, es un indicador de rentabilidad relativa. Es el tipo de interés unitario que hace el VAN igual a 0. La TIR nos indica cual es la rentabilidad anual por euro invertido. Desde el punto de vista de la inversión un proyecto es viable si el valor de la TIR es mayor a la tasa de actualización considerada. (Pardos, 2015)

$$VAN = -R_0 + \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n} = 0$$

AÑO	COBRO ORD	COBRO EXTR	COBRO FINAN	PAGO ORD	PAGO EXTR	PAGO FINAN	PAGO INVERS	FLUJO CAJA
0			1.785.273				3.570.545	-1.785.273
1	33.909.720			33.420.686		153.483		335.551
2	33.909.720	575.425		33.420.686		153.483		910.976
3	33.909.720			33.420.686		153.483		335.551
4	33.909.720			33.420.686		153.483		335.551
5	33.909.720			33.420.686		153.483		335.551
6	33.909.720			33.420.686		153.483		335.551
7	33.909.720			33.420.686		153.483		335.551
8	33.909.720			33.420.686		153.483		335.551
9	33.909.720			33.420.686		153.483		335.551
10	33.909.720			33.420.686		153.483		335.551
11	33.909.720	46.518		33.420.686	930.366	153.483		-548.297
12	33.909.720	161.468		33.420.686		153.483		497.019
13	33.909.720			33.420.686		153.483		335.551
14	33.909.720			33.420.686		153.483		335.551
15	33.909.720			33.420.686		153.483		335.551
16	33.909.720			33.420.686		153.483		335.551
17	33.909.720			33.420.686		153.483		335.551
18	33.909.720			33.420.686		153.483		335.551
19	33.909.720			33.420.686		153.483		335.551
20	33.909.720	337.824		33.420.686		153.483		673.375

Tabla 3:Flujo de caja

En la tabla 3 se muestra el flujo de caja que se genera a lo largo de los 20 años de vida útil del proyecto. Con este se obtiene un VAN de 2.295.576,47 €, una TIR de un 22,32% y un periodo de retorno de la inversión de 5 años. Estos valores muestran que la inversión es viable, al darse un VAN mayor de 0 y una TIR que supera considerablemente la tasa de actualización.

La economía nos es algo fijo, sino que fluctúa a lo largo del tiempo por lo cual se deben prever una serie de escenarios y evaluar los índices de rentabilidad.

Escenario 1: Aumento del 10% del salario de los trabajadores debido a un nuevo acuerdo laboral entre el representante sindical y la gerencia de la empresa.

Este aumento modifica el flujo de caja, presentándose un VAN de 1.360.261,75€ y una TIR de 16,27%.

Escenario 2: El precio del coste energético, va a ir al alza en los años próximos por lo cual se estima un aumento del coste de la energía un 30 %.

Este aumento modifica el flujo de caja, presentándose un VAN de 1.731.861 € y una TIR de 18,74%.

6) Bibliografía

AGUAS. (2016). *Tarifas del agua del instituto aragones* . Zaragoza.

MAPAMA. (2017). *Observatorio de precios cerdo de primera* .

Pardos, L. (2015). *Apuntes asignatura Economía Agraria*. Huesca.



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Documento nº 2:

Planos

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

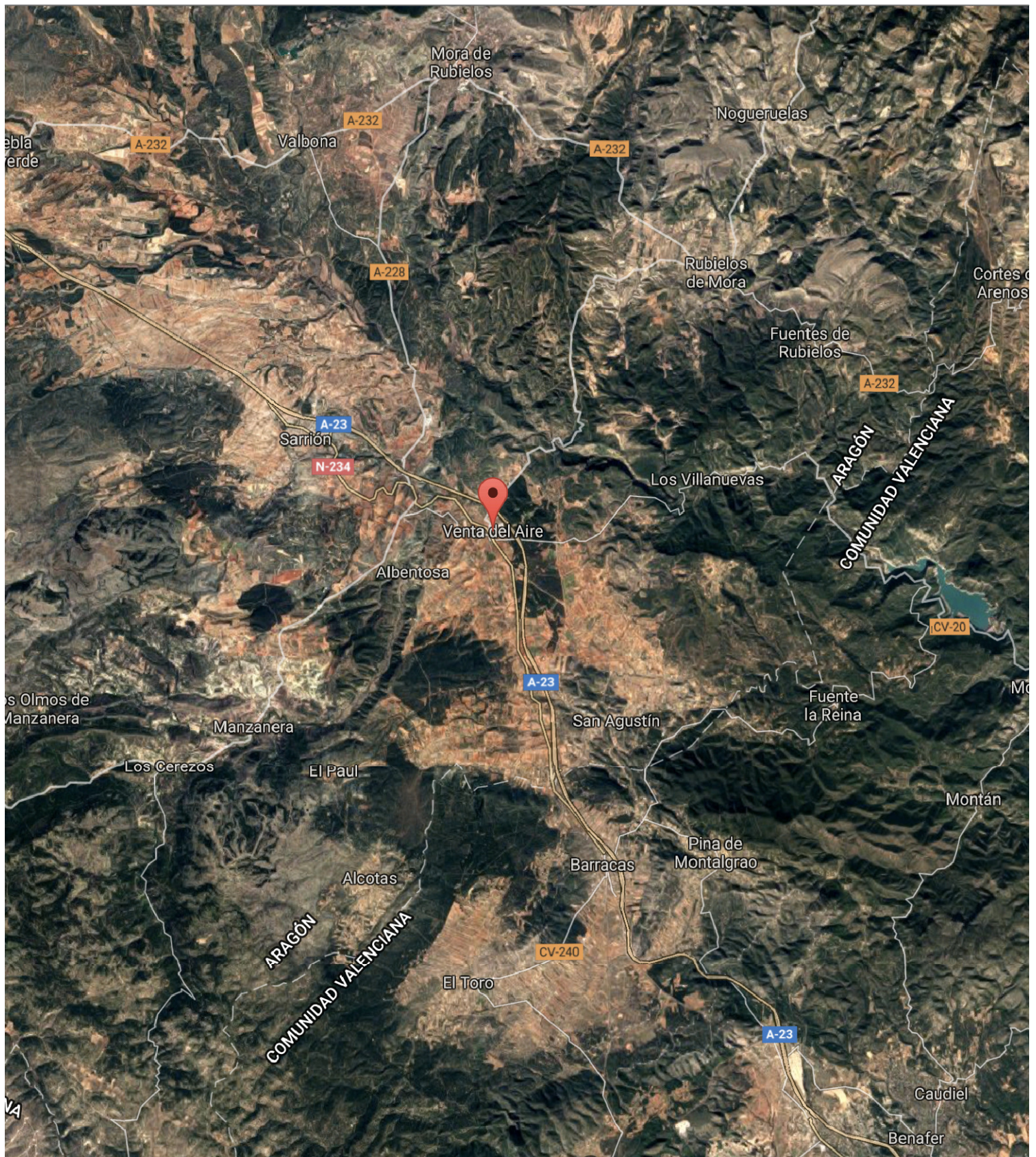
GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

- 1) Planta emplazamiento
- 2) Planta situación en polígono industrial
- 3) Planta general de ordenación y planta acotación de elementos de urbanización
- 4) Planta distribución// Planta de maquinaria y flujo de trabajo
- 5) Planta cotas
- 6) Definición de la estructura en 3D
- 7) Secciones constructivas.
- 8) Secciones constructivas. Uniones 1
- 9) Secciones constructivas. Uniones 2 y Placas de anclaje
- 10) Planta cimentación
- 11) Secciones constructivas. Zapatas y muro de contención
- 12) Plantas pluviales
- 13) Alzados
- 14) Instalación fontanería
- 15) Instalación saneamiento
- 16) Instalación eléctrica
- 17) Esquema unifilar
- 18) Instalación contra incendios



<p>INGENIERO AGROALIMENTARIO</p> <p>CARLOS MOLINA PITARCH</p>	<p>CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS</p>			 <p>Escuela Politécnica Superior - Huesca Universidad Zaragoza</p>
<p>TUTOR Ernesto Perna de Mur</p>	<p>SITUACION Venta del Aire</p>	<p>LOCALIDAD Albentosa, Teruel</p>	<p>FECHA NOVIEMBRE 2017</p>	<p>Nº</p> <p>01</p>
<p>PLANO PLANTA EMPLAZAMIENTO</p>				



Imágenes ©

INGENIERO AGROALIMENTARIO

CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS



Escuela Politécnica
Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

CARLOS MOLINA PITARCH

TUTOR
Ernesto Perna de Mur

SITUACION
Venta del Aire

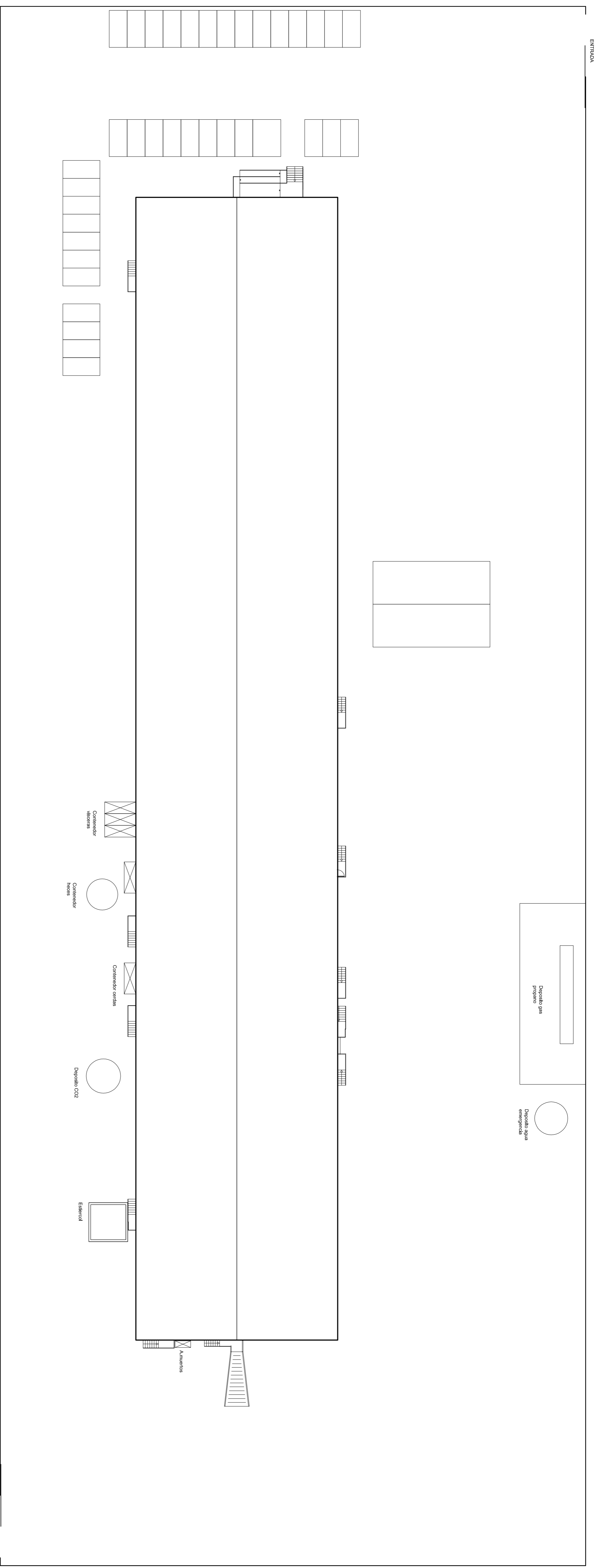
LOCALIDAD
Albentosa, Teruel

FECHA
NOVIEMBRE 2017

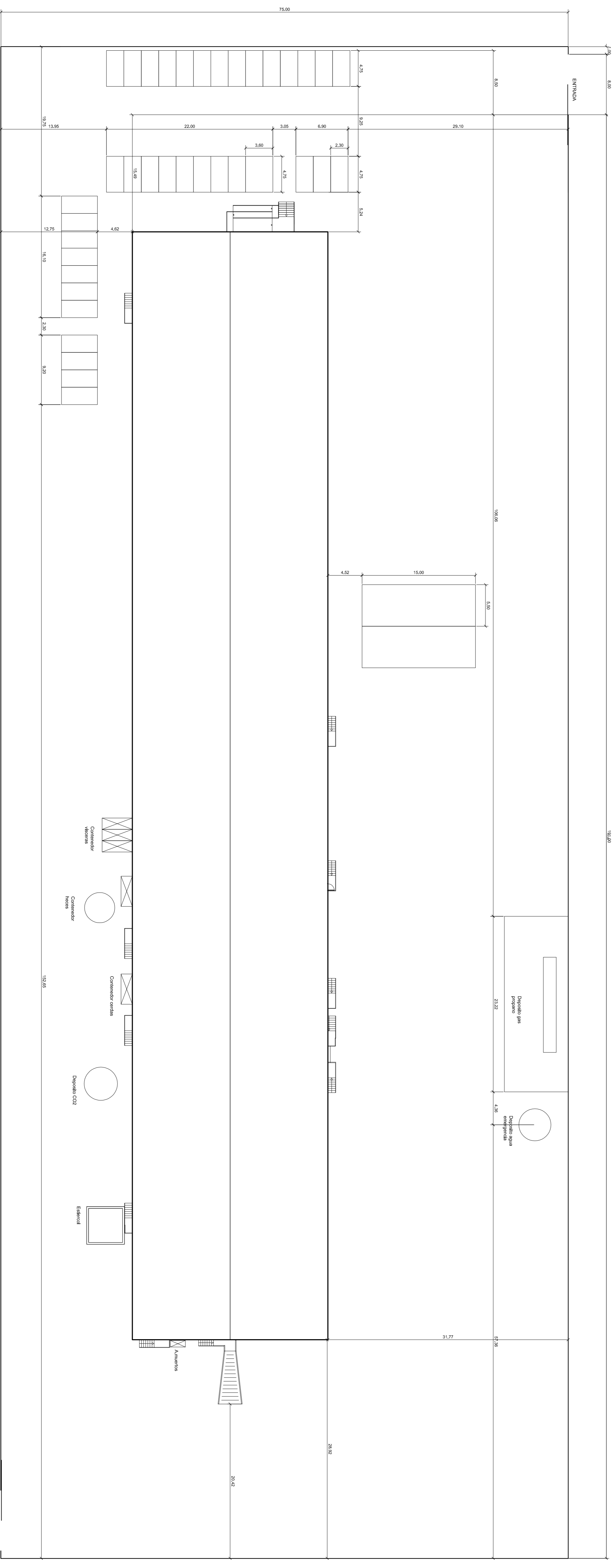
PLANO
PLANTA SITUACIÓN EN POLÍGONO INDUSTRIAL

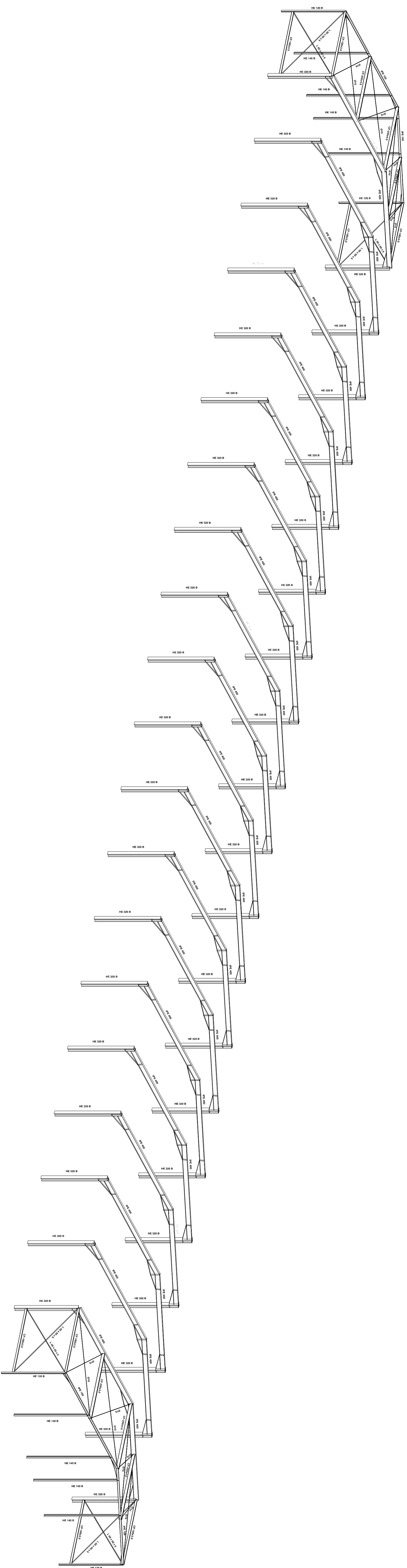
Nº

02



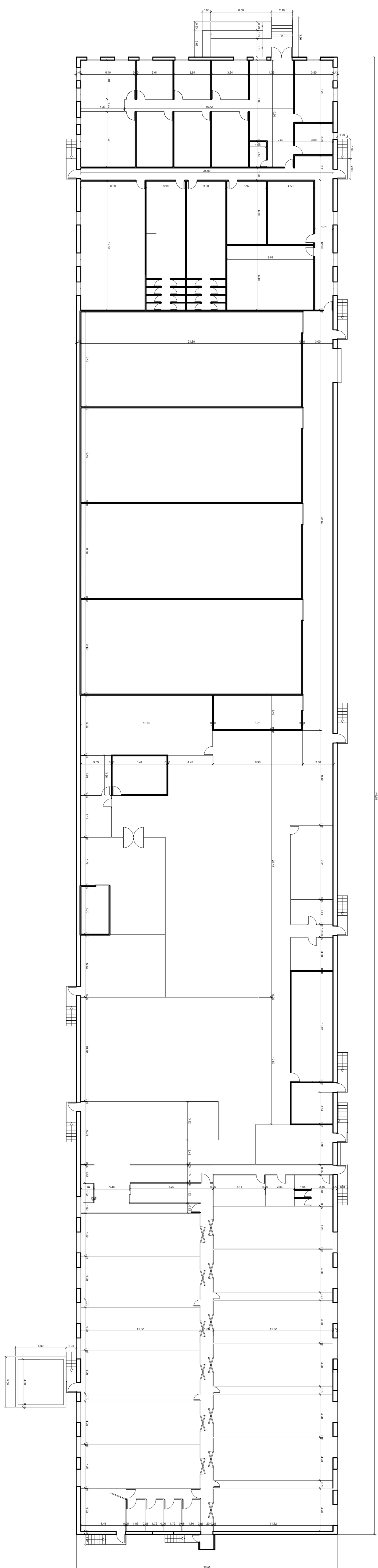
PLANTA ACOTACION DE ELEMENTOS DE URBANIZACION





MINISTERIO AGRICULTURAS Y PESQUERÍA
CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DESPEÑO DE LAS CÁMARA FRIGORÍFICAS
 TÍTULO: Estado Plano de Alar
 VOLUMEN: Vistas del Pto.
 FECHA: ABRIL 2017
 AUTORES: Agustina, Terrel
 ESCALA: 1/200
 Nº: 06

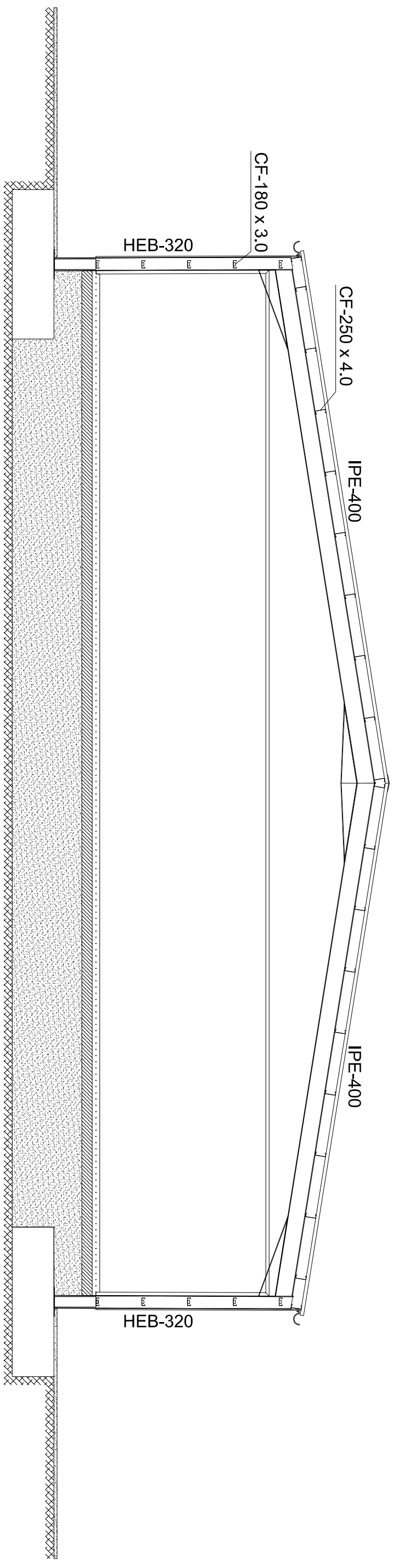
MINISTERIO AGRICULTURAS Y PESQUERÍA
CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DESPEÑO DE LAS CÁMARA FRIGORÍFICAS
 TÍTULO: Estado Plano de Alar
 VOLUMEN: Vistas del Pto.
 FECHA: ABRIL 2017
 AUTORES: Agustina, Terrel
 ESCALA: 1/200
 Nº: 06



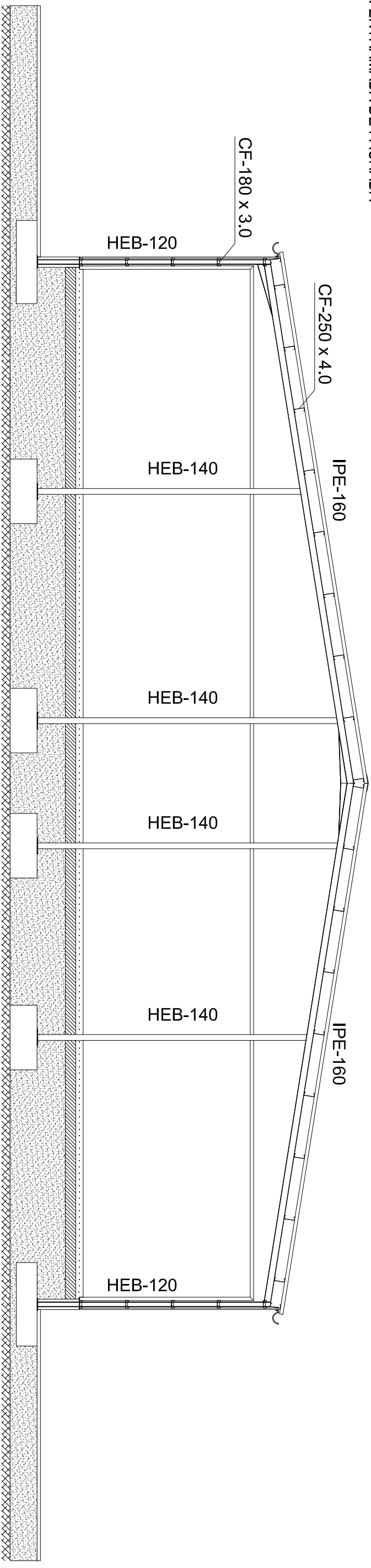
MINISTERIO AGRICULTURAS Y PESQUERÍA
CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DESPEÑO DE LAS CÁMARA FRIGORÍFICAS
 TÍTULO: Estado Plano de Alar
 VOLUMEN: Vistas del Pto.
 FECHA: ABRIL 2017
 AUTORES: Agustina, Terrel
 ESCALA: 1/200
 Nº: 05

MINISTERIO AGRICULTURAS Y PESQUERÍA
CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DESPEÑO DE LAS CÁMARA FRIGORÍFICAS
 TÍTULO: Estado Plano de Alar
 VOLUMEN: Vistas del Pto.
 FECHA: ABRIL 2017
 AUTORES: Agustina, Terrel
 ESCALA: 1/200
 Nº: 05

SECCIÓN PÓRTICO CENTRAL TIPO

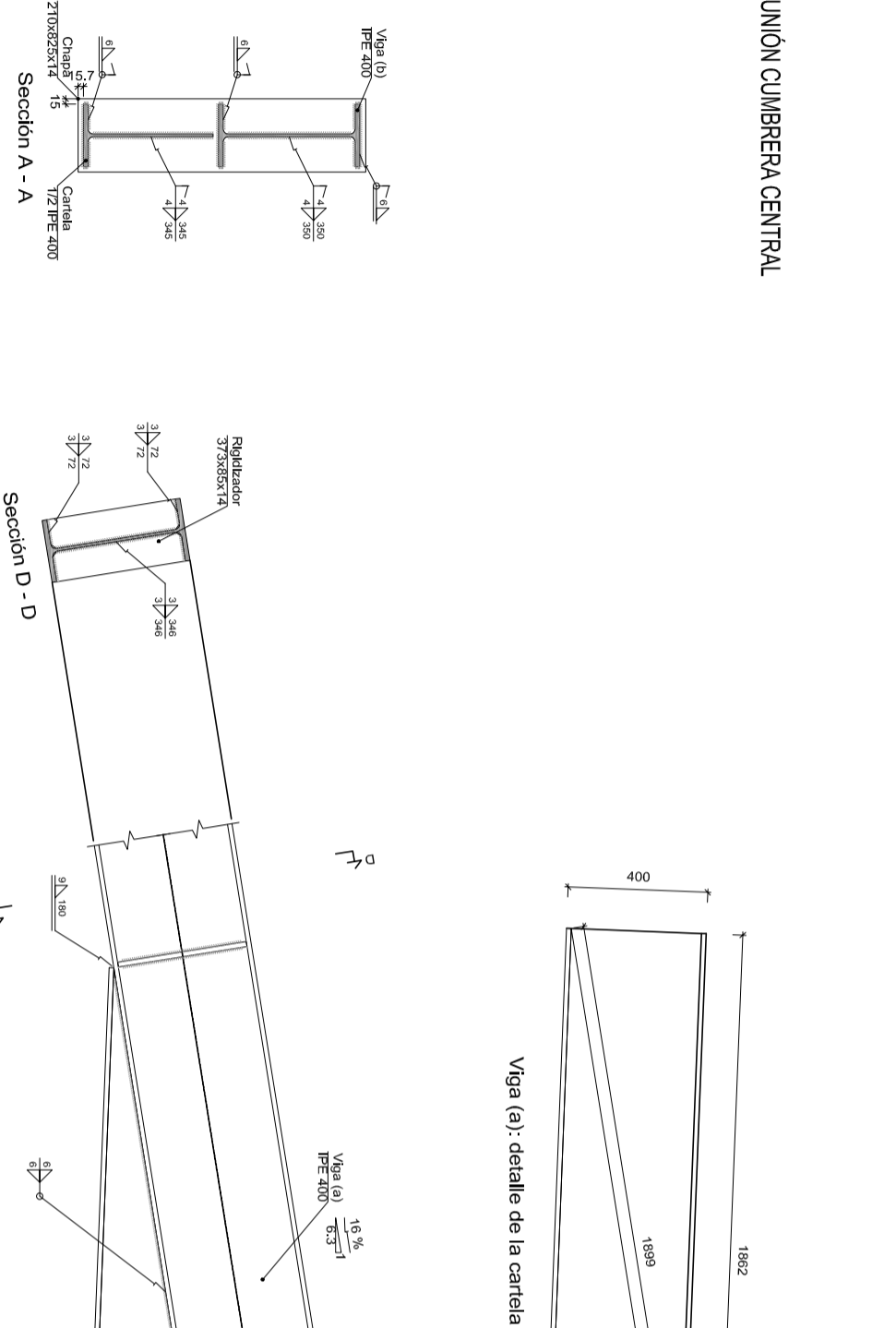
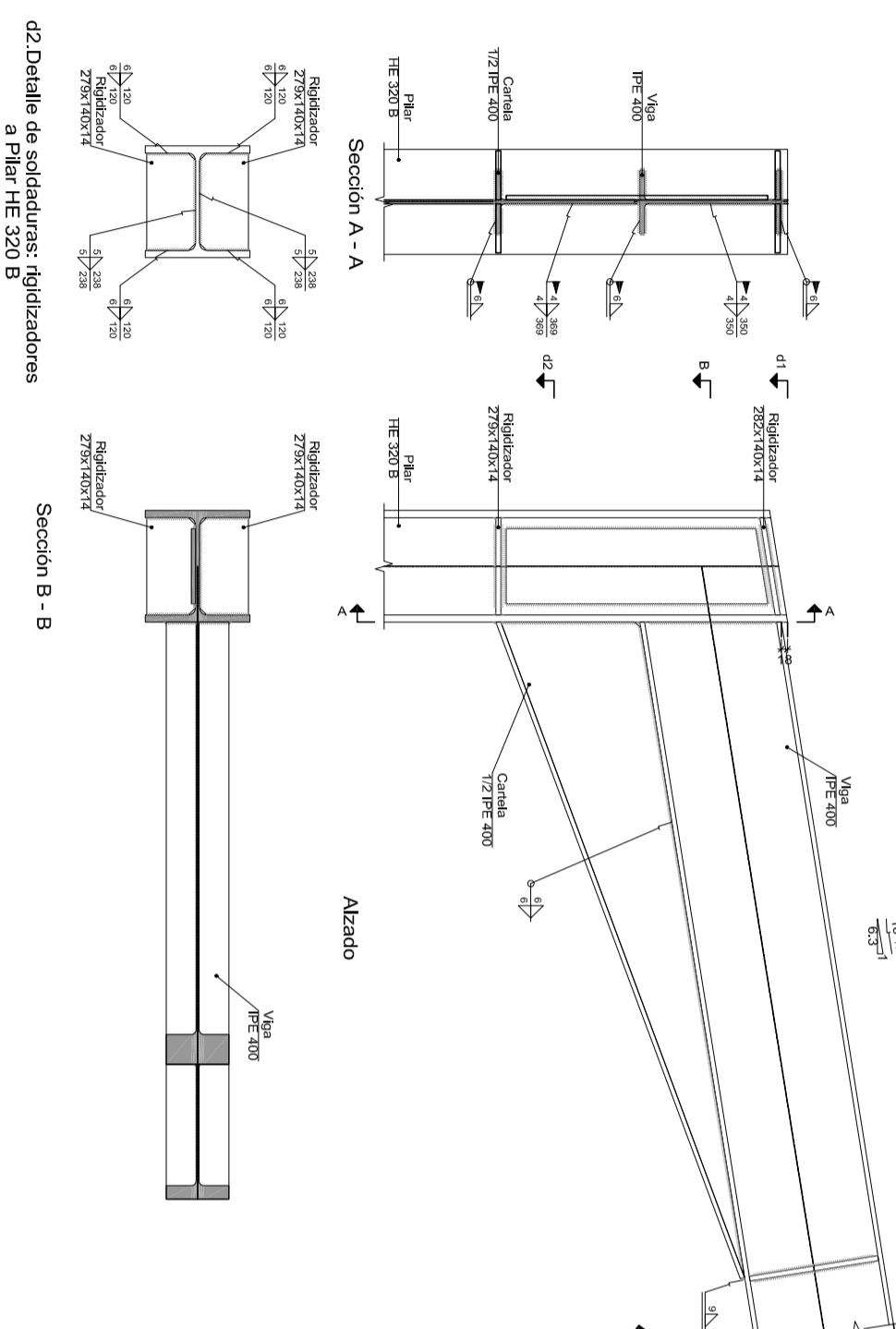
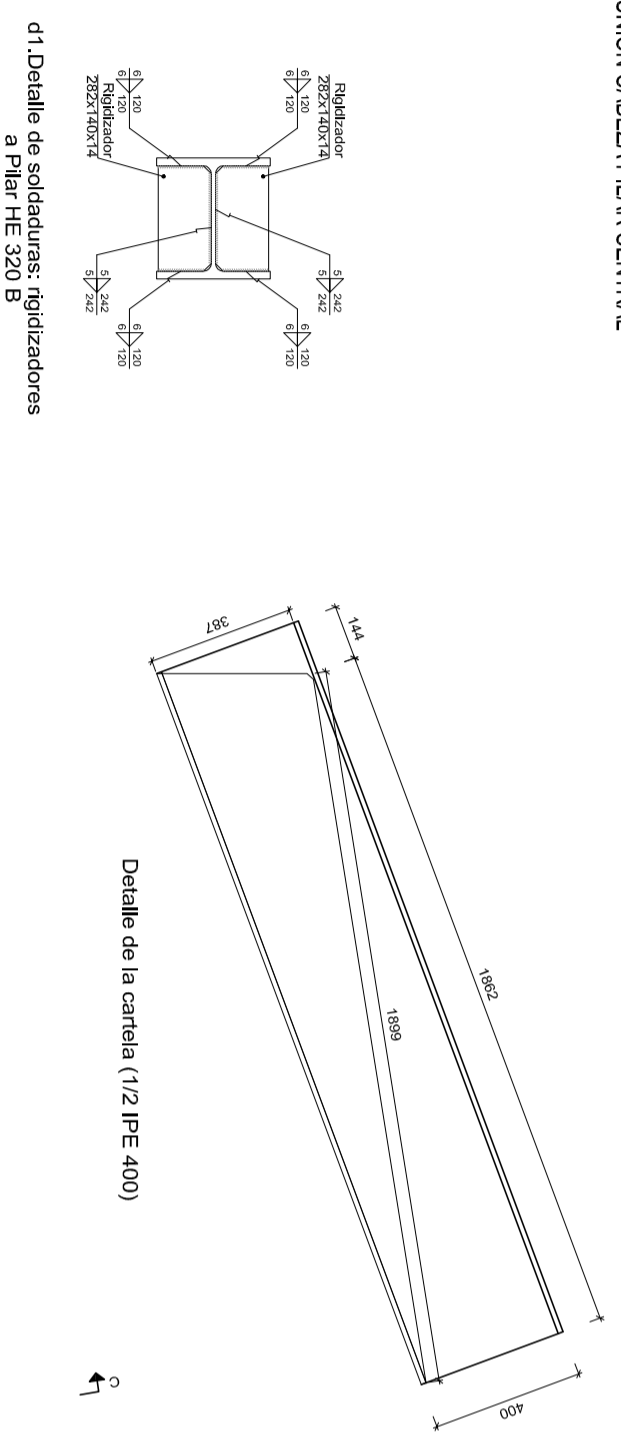


SECCIÓN ENTRAMADA DE FACHADA

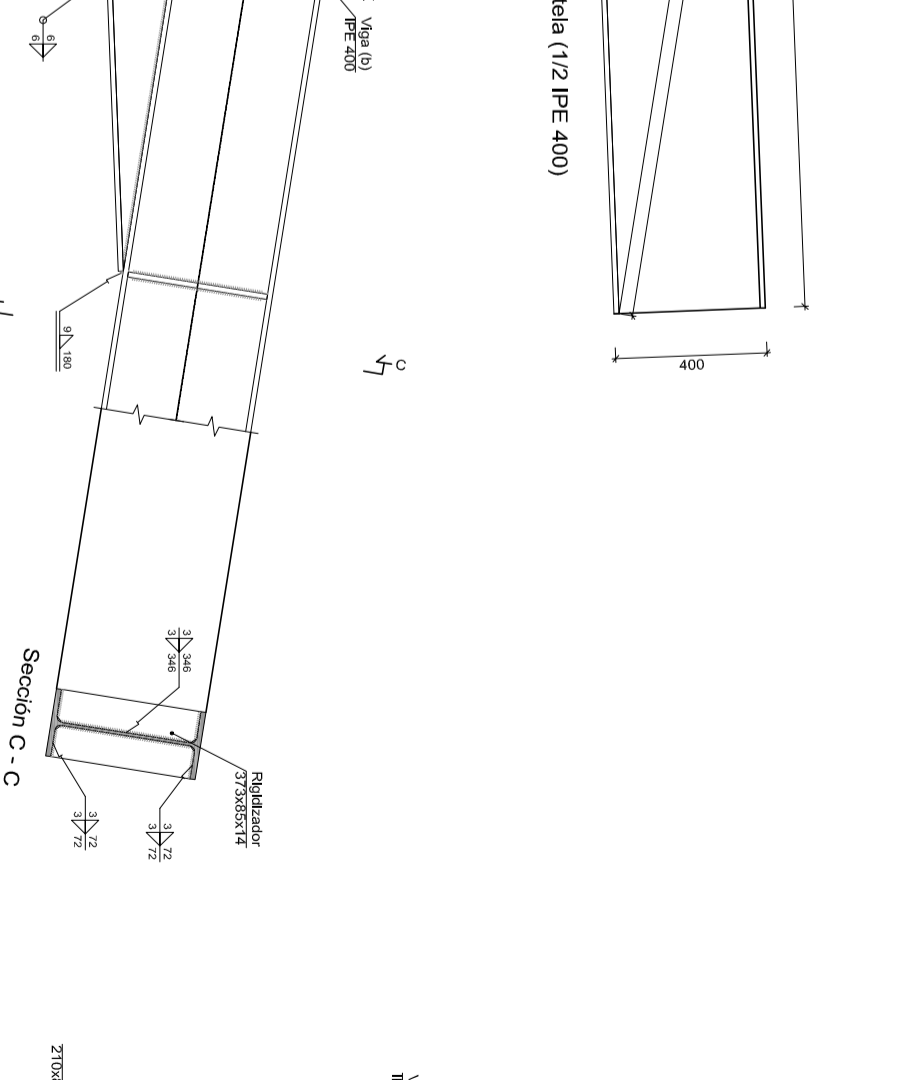
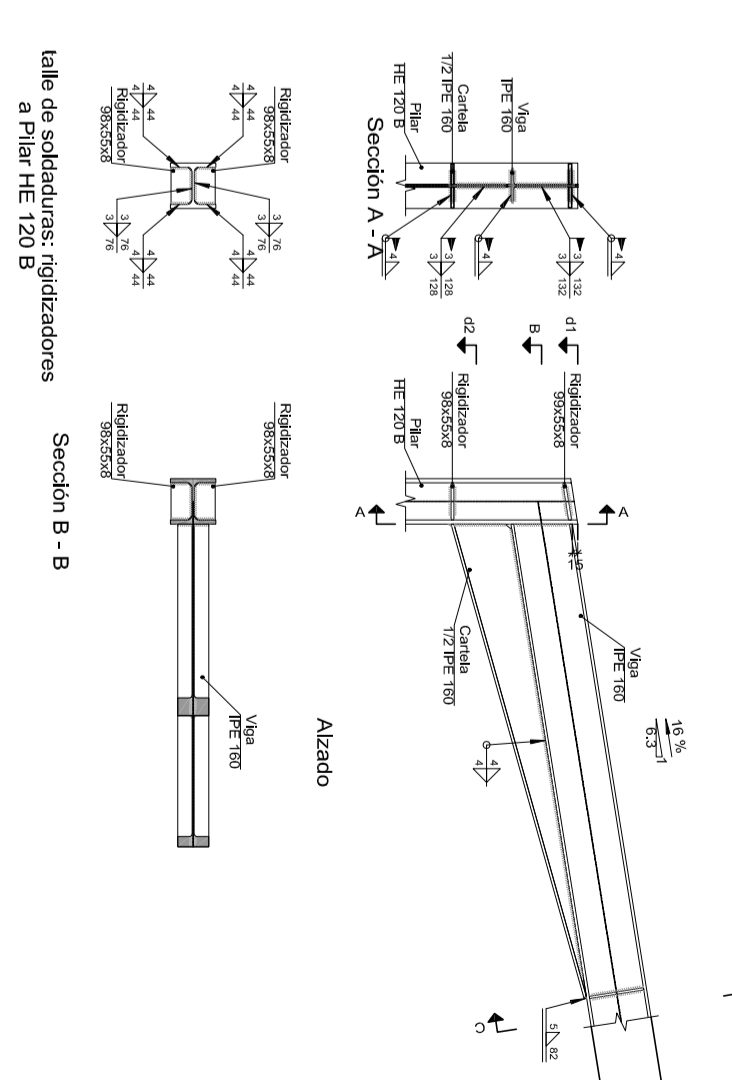
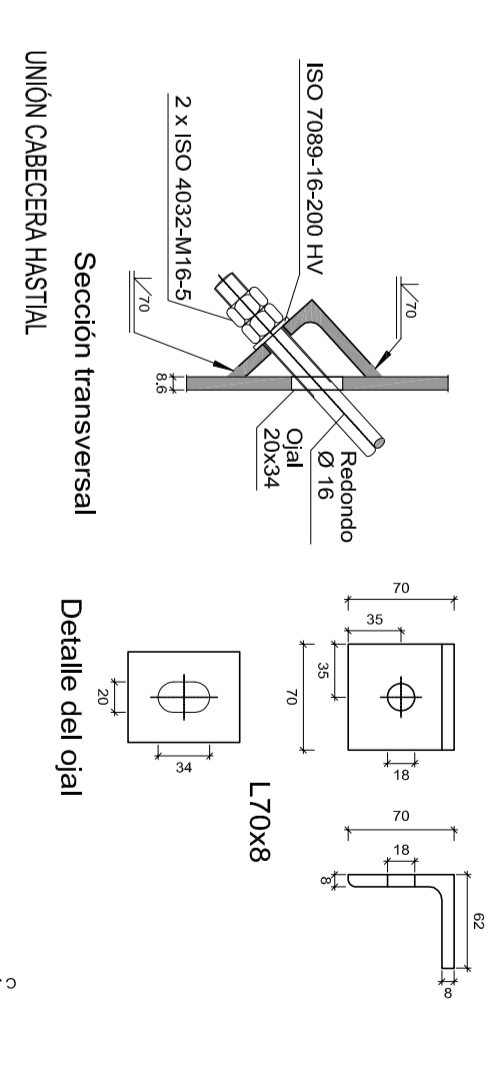
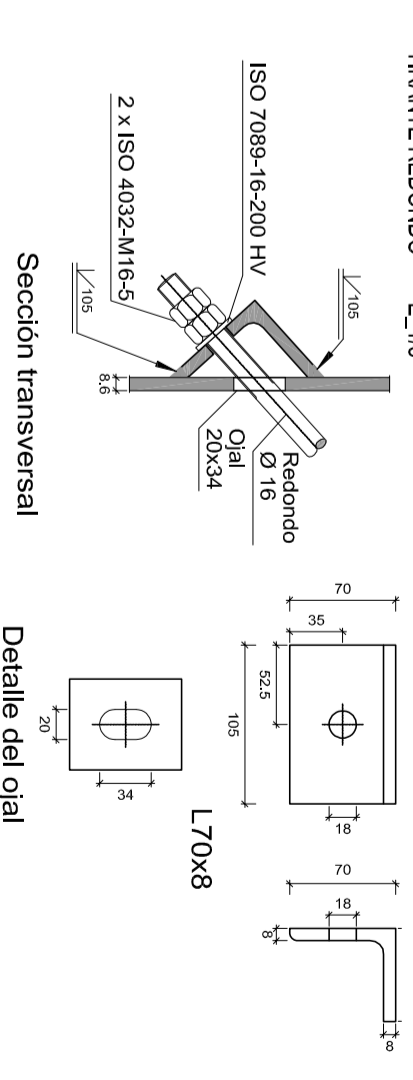


INGENIERO AGROALIMENTARIO	CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS			
TUTOR Ernesto Perma de Mur	SITUACION Venta del Aite	LOCALIDAD Albentosa, Teruel	FECHA NOVIEMBRE 2017	ESCALA 1/100
PLANO SECCIONES CONSTRUCTIVAS				
CARLOS MOLINA PITARCH				
				Nº 07

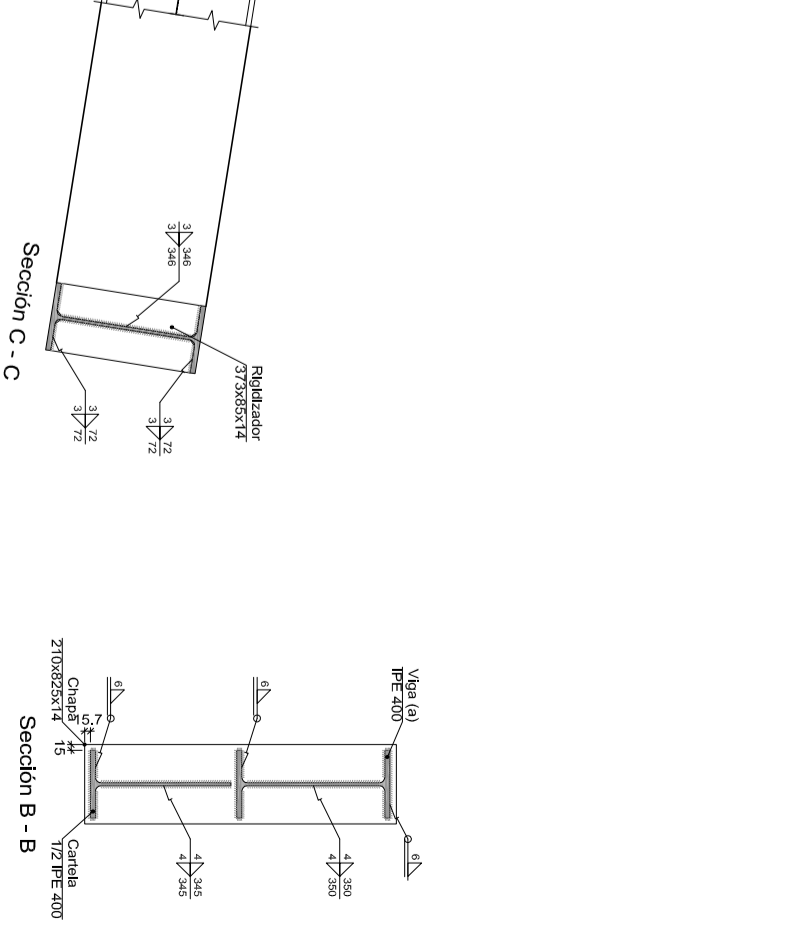
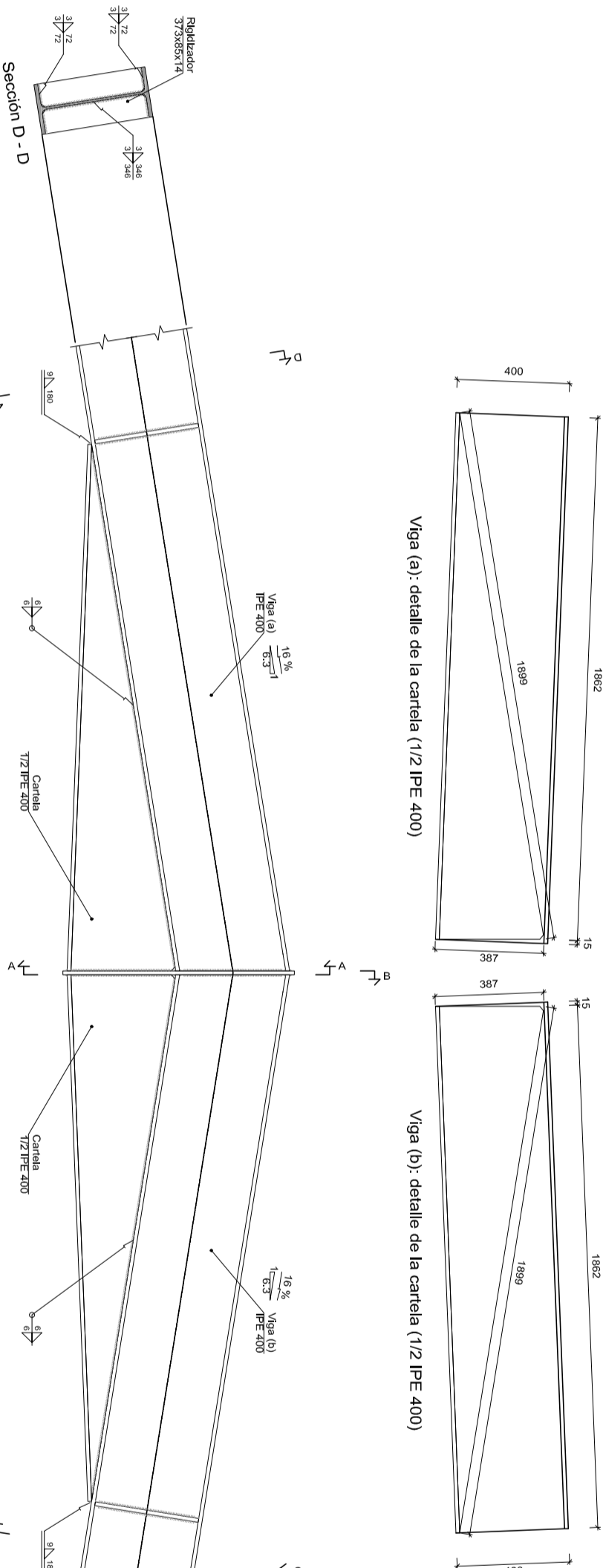
UNIÓN CABEZA PILAR CENTRAL



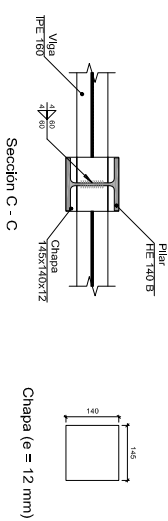
TRANTE REDONDO E_115



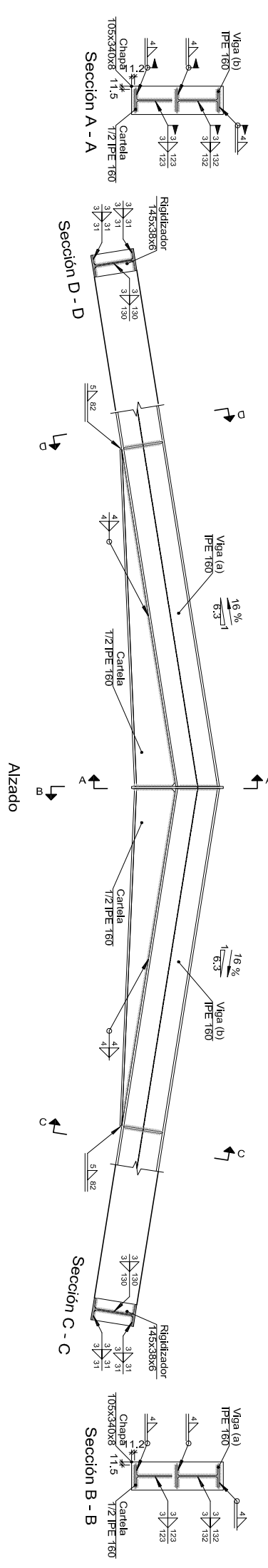
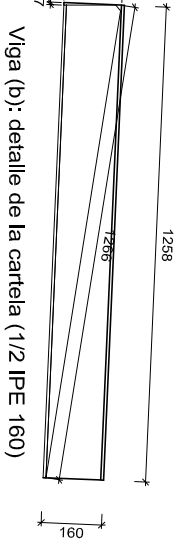
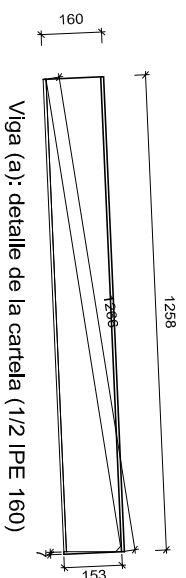
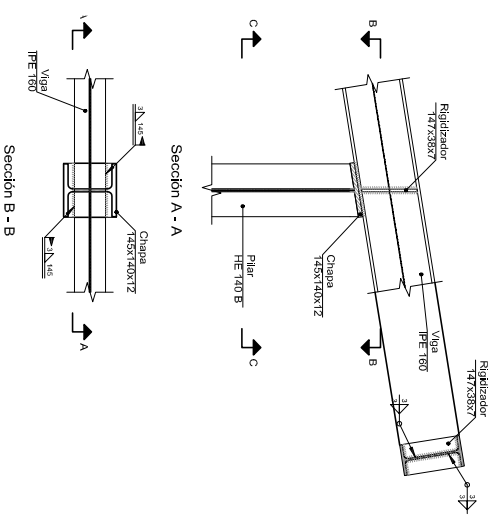
UNIÓN CUJBERERA CENTRAL



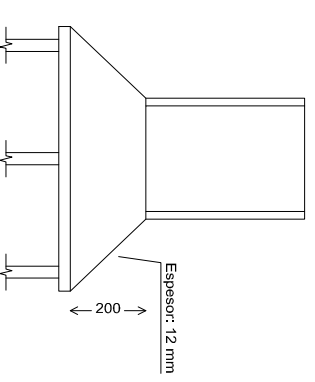
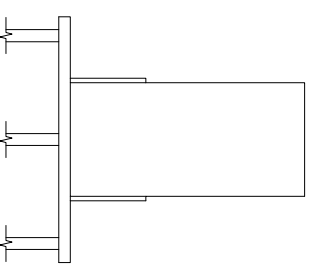
UNIÓN CUMBRERA HASTIAL



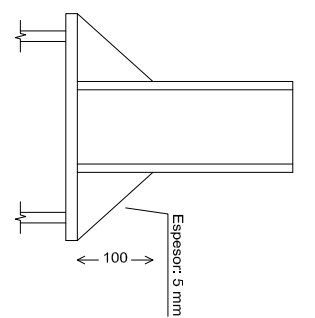
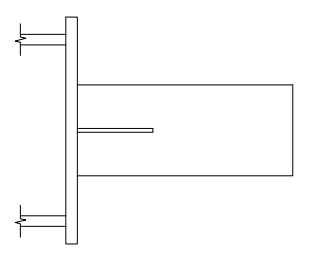
UNIÓN CUMBRERA HASTIAL



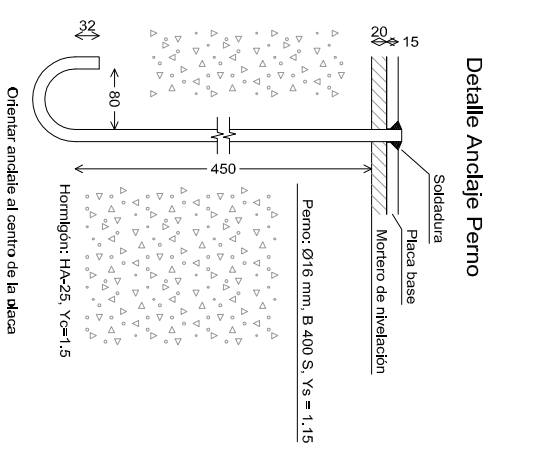
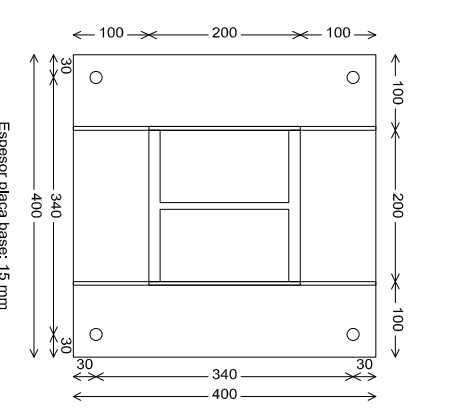
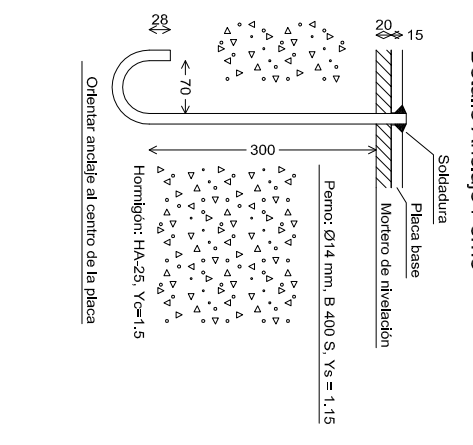
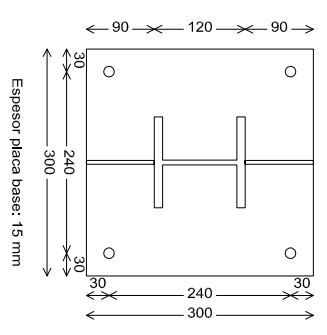
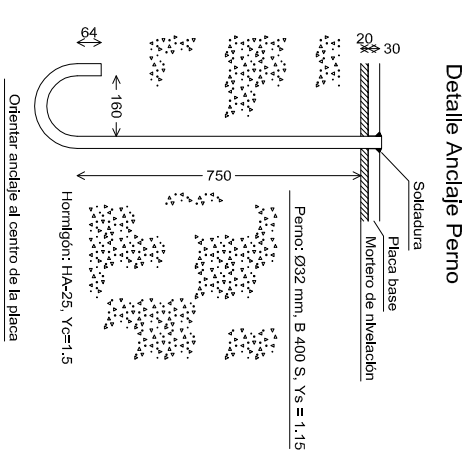
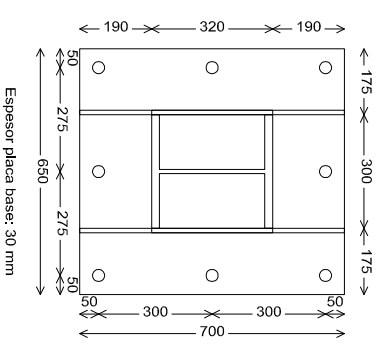
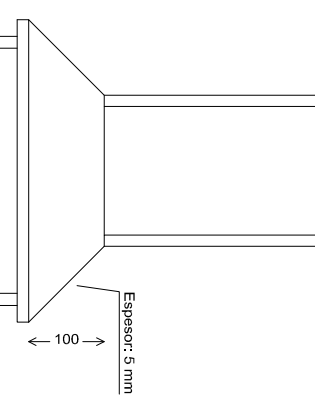
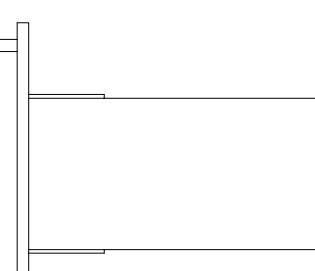
PLACA CENTRAL



PLACA EN ESQUINA

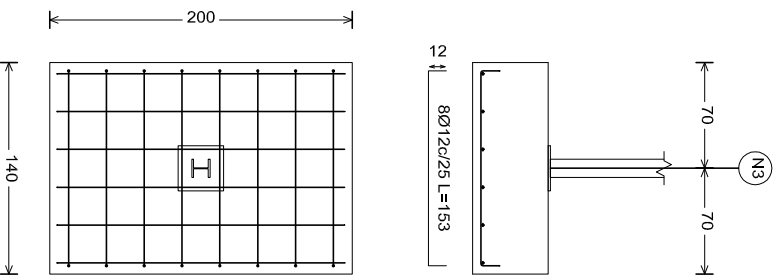


PLACA HASTIAL

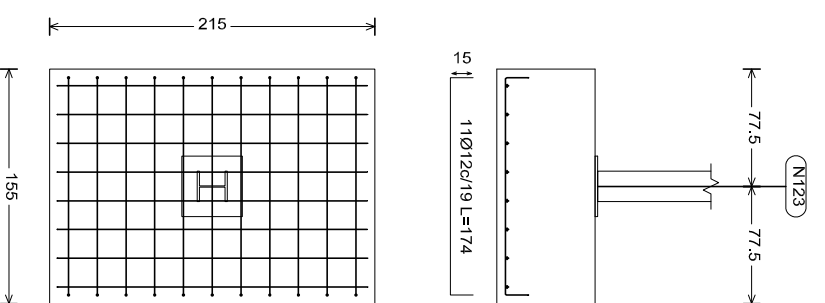


INGENIERO AGRICOLA/ALIMENTARIO		CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS	
TUTOR	SITUACION	LOCALIDAD	FECHA
Ernesto Perma de Mur	Venta del Aire	Albentosa, Teruel	NOVIEMBRE 2017
PLANO	ESCALA	Nº	
SECCIONES CONSTRUCTIVAS. UNIONES 2 Y PLACAS DE ANCLAJE	1/20	09	

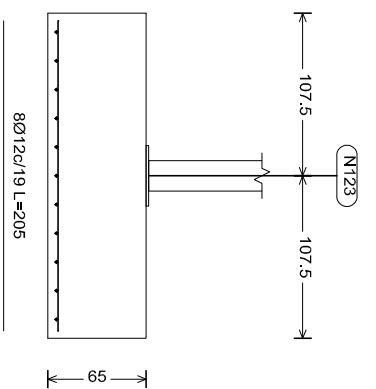
ZAPATA EN ESQUINA, Z_e



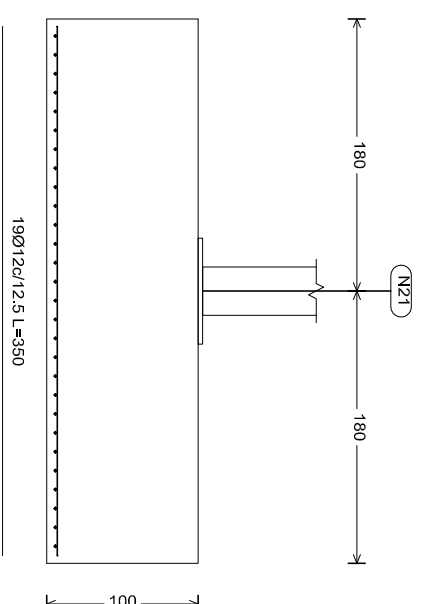
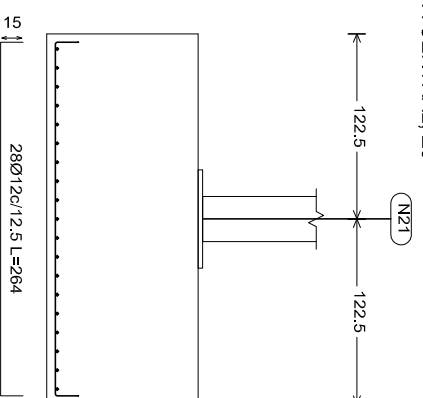
ZAPATA HASTIAL, Z_h



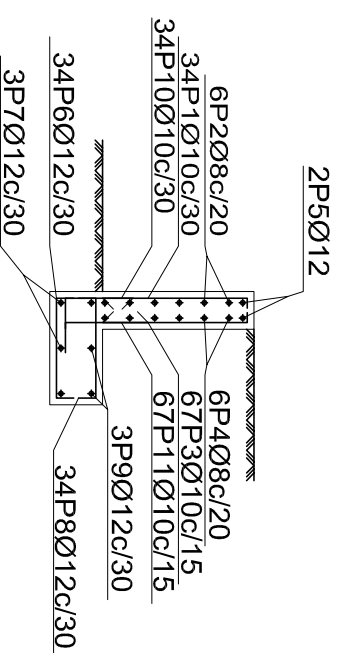
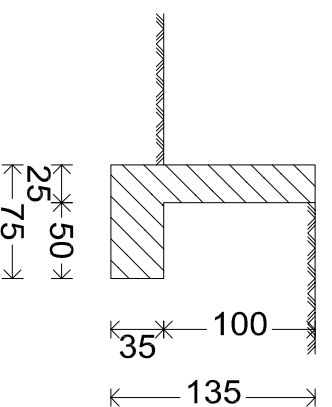
ZAPATA HASTIAL, Z_h



ZAPATA CENTRAL, Z_c

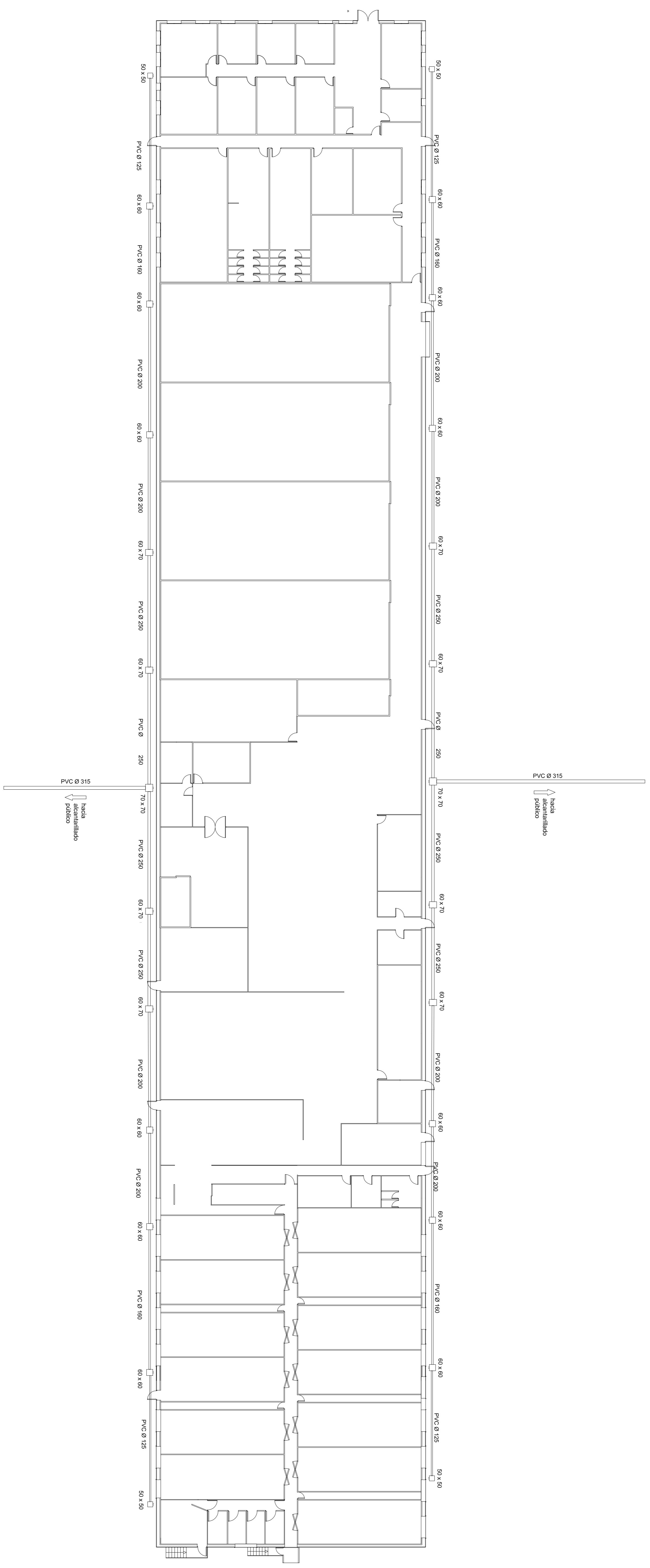
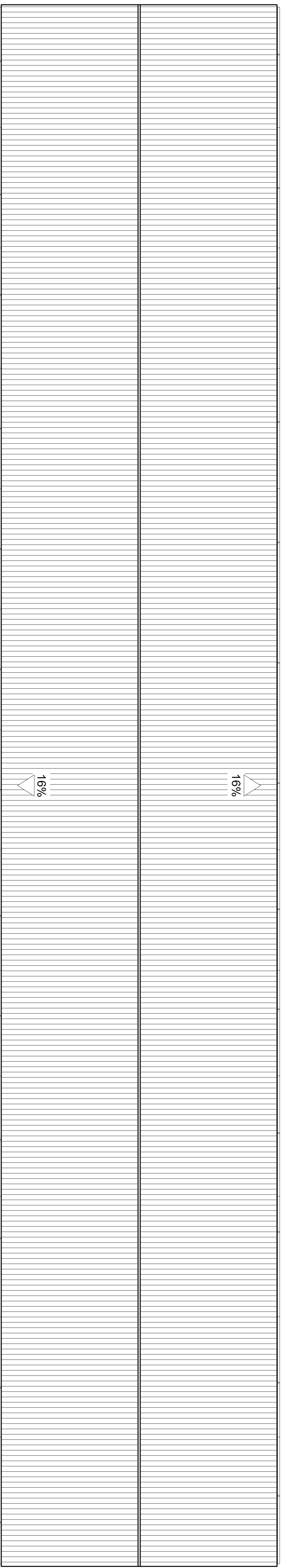


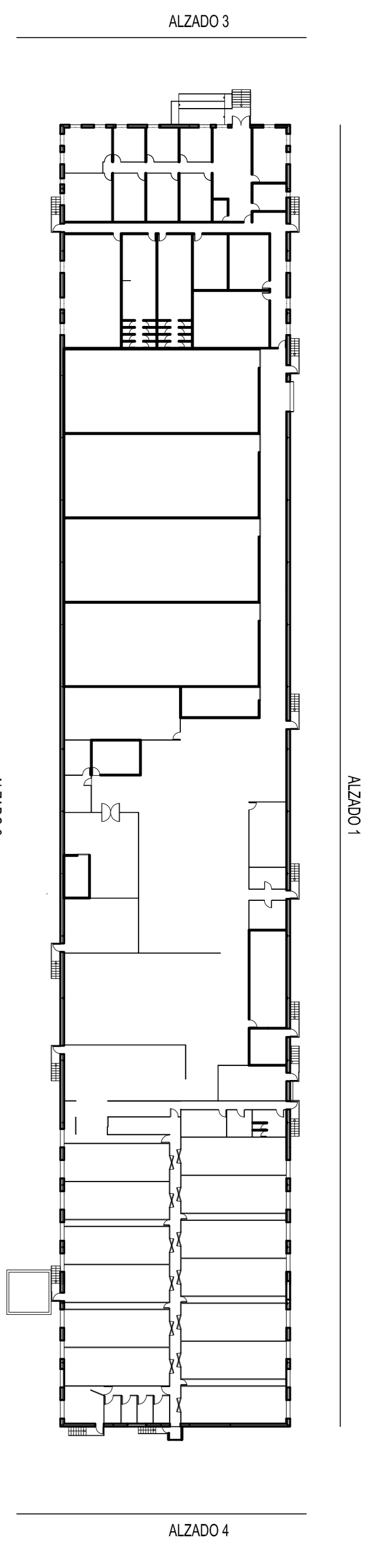
MURO DE CONTENCIÓN



Hormigón: HA-25, Control Estadístico
 Acero de barras: B 400 S, Control Normal
 Tipo de ambiente: Clase Ila
 Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm

INGENIERO AGROALIMENTARIO		SITUACION		LOCALIDAD		FECHA		ESCALA	
CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS		Venta del Aite		Teruel		NOVIEMBRE 2017		1/ 20	
TUTOR		SITUACION		LOCALIDAD		FECHA		ESCALA	
Ernesto Perma de Mir		Venta del Aite		Teruel		NOVIEMBRE 2017		1/ 20	
INGENIERO AGROALIMENTARIO		SITUACION		LOCALIDAD		FECHA		ESCALA	
CARLOS MOLINA PITARCH		Venta del Aite		Teruel		NOVIEMBRE 2017		1/ 20	
PLANO		SITUACION		LOCALIDAD		FECHA		ESCALA	
SECCIONES CONSTRUCTIVAS. ZAPATAS Y MURO DE CONTENCIÓN		Venta del Aite		Teruel		NOVIEMBRE 2017		1/ 20	
Nº		SITUACION		LOCALIDAD		FECHA		ESCALA	
11		Venta del Aite		Teruel		NOVIEMBRE 2017		1/ 20	





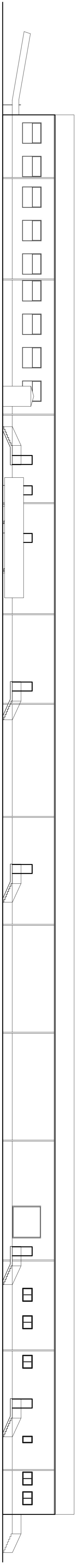
ALZADO 1

ALZADO 3

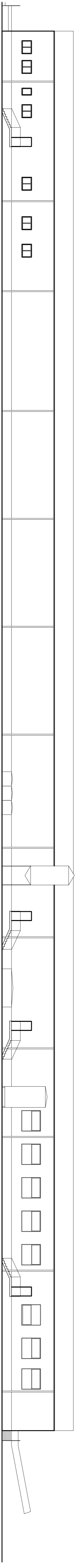
ALZADO 4

ALZADO 2

ALZADO 1



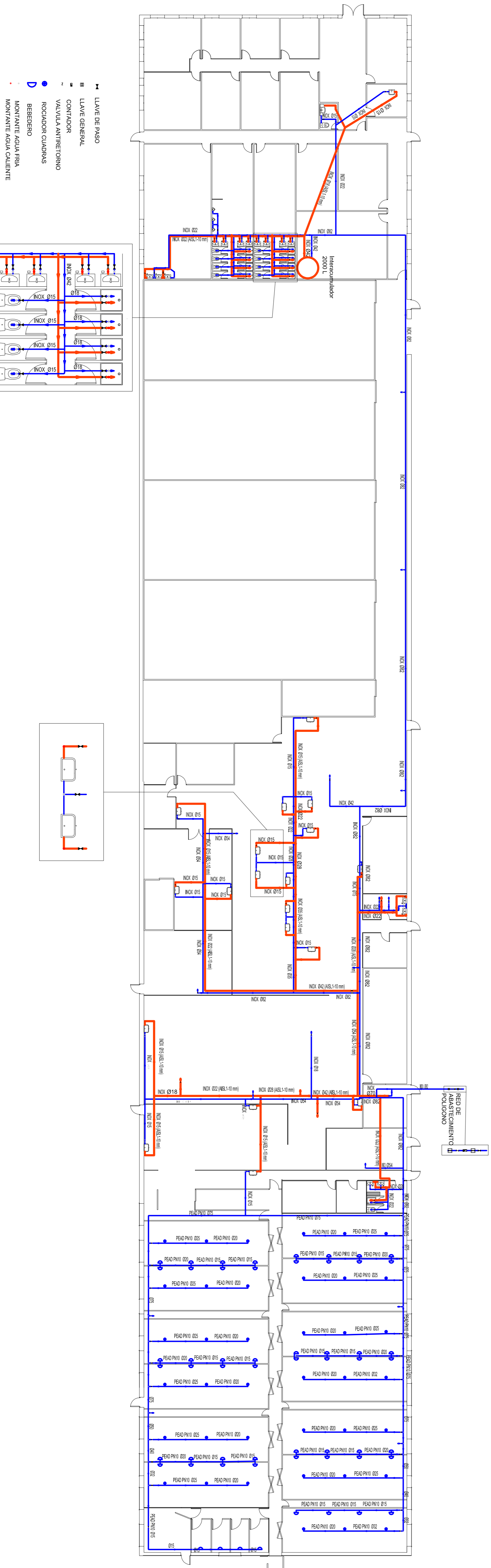
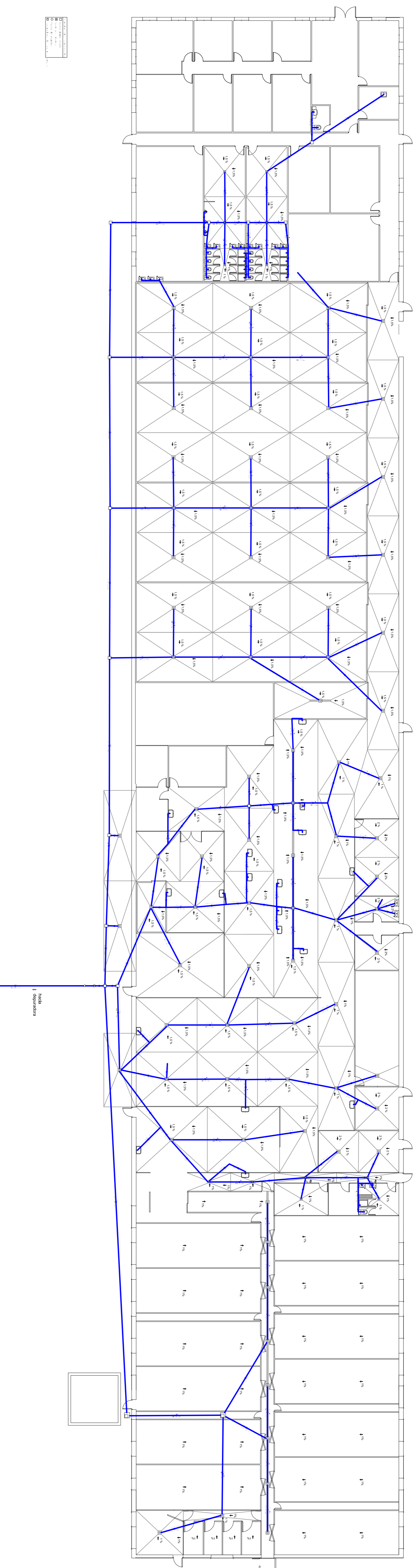
ALZADO 2

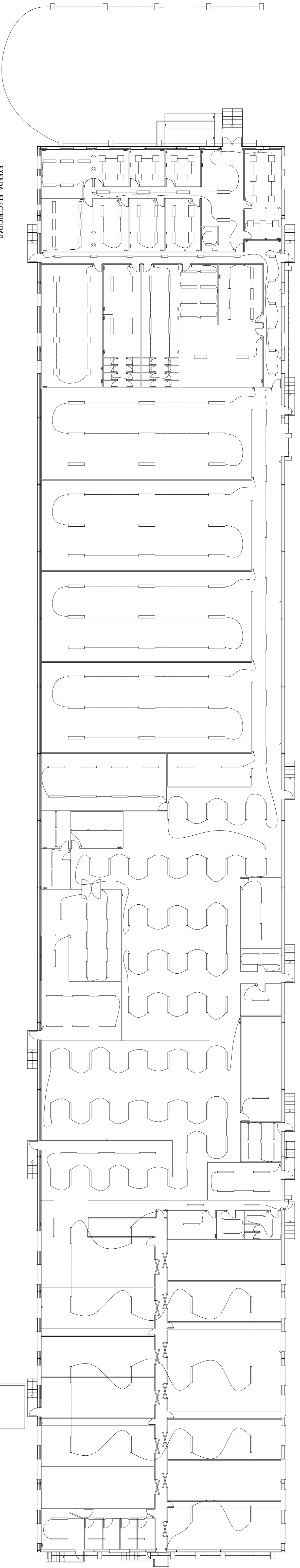


ALZADO 3

ALZADO 4

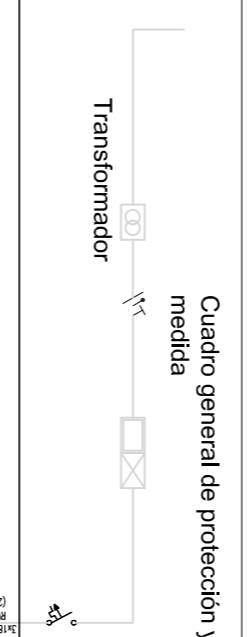






LEYENDA ELECTRICIDAD

- ⊕ CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION
- ⊙ PUNTO DE LUZ
- ⊕ INTERRUPTOR MANEJABLE
- ⊕ INTERRUPTOR COMANDADO
- ⊕ ENCUITE 16 A



CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION (CGMP)





Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Documento nº 3:

Pliego de condiciones

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES.....	1
Naturaleza y objeto del pliego general	1
Documentación del contrato de obra	1
CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS.....	3
Epígrafe 1.º: Delimitación general de funciones técnicas.....	3
Delimitación de funciones de los agentes intervinientes	3
El promotor	4
El proyectista	4
El constructor	4
El director de obra.....	6
El director de la ejecución de la obra	7
El coordinador de seguridad y salud	8
Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	8
Epígrafe 2.º: De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista	9
Verificación de los documentos del proyecto.....	9
Plan de seguridad e higiene	9
Proyecto de control de calidad	9
Oficina en la obra	9
Representación del contratista. jefe de obra.....	10
Presencia del constructor en la obra	10
Trabajos no estipulados expresamente	11
Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	11
Reclamaciones contra las ordenes de la dirección facultativa	11
Recusación por el contratista del personal nombrado por el arquitecto	12
Faltas del personal	12
Subcontratas	12
Epígrafe 3.º: Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación	13
Daños materiales.....	13
Responsabilidad civil	13
Epígrafe 4.º: Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares..	15
Caminos y accesos.....	15
Replanteo	15

Inicio de la obra. ritmo de ejecución de los trabajos	15
Orden de los trabajos	16
Facilidades para otros contratistas	16
Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	16
Prórroga por causa de fuerza mayor.....	16
Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	17
Condiciones generales de ejecución de los trabajos	17
Documentación de obras ocultas.....	17
Trabajos defectuosos	17
Vicios ocultos.....	18
De los materiales y de los aparatos. su procedencia	18
Presentación de muestras.....	19
Materiales no utilizables	19
Materiales y aparatos defectuosos.....	19
Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	20
Limpieza de las obras	20
Obras sin prescripciones	20
Epígrafe 5.º: De las recepciones de edificios y obras anejas	20
Acta de recepción.....	20
De las recepciones provisionales	21
Documentación final	22
Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.....	23
Plazo de garantía	24
Conservación de las obras recibidas provisionalmente	24
De la recepción definitiva.....	24
Prórroga del plazo de garantía	24
De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	25
CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS	26
Epígrafe 1.º: Principio general.....	26
Epígrafe 2.º: Fianzas	26
Fianza en subasta pública.....	26
Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	27
Devolución de fianzas.....	27
Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	27

Epígrafe 3.º: De los precios	28
Composición de los precios unitarios.....	28
Precios de contrata. importe de contrata.....	29
Precios contradictorios.....	29
Reclamación de aumento de precios	30
Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	30
De la revisión de los precios contratados	30
Acopio de materiales.....	31
Epígrafe 4.º: Obras por administración.....	31
Administración	31
Obras por administración directa	31
Obras por administración delegada o indirecta.....	32
Liquidación de obras por administración.....	32
Abono al constructor de las cuentas de administración delegada	33
Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.....	33
Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros	33
Responsabilidades del constructor	34
Epígrafe 5.º: Valoración y abono de los trabajos	34
Formas de abono de las obras	34
Relaciones valoradas y certificaciones	35
Mejoras de obras libremente ejecutadas	36
Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.....	36
Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.....	37
Pagos	37
Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	37
Epígrafe 6.º: Indemnizaciones mutuas.....	38
Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	38
Demora de los pagos por parte del propietario.....	38
Epígrafe 7.º: Varios.....	39
Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.	39
Unidades de obra defectuosas, pero aceptables	39
Seguro de las obras	40
Conservación de la obra.....	40
Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario.....	41

Pago de arbitrios	41
Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción	42
CAPITULO IV: PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES.....	43
Epígrafe 1.º: Condiciones generales.....	43
Artículo 1.- Calidad de los materiales.....	43
Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.	43
Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.	43
Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.	43
Epígrafe 2.º: Condiciones que han de cumplir los materiales	44
Artículo 5.- Materiales para hormigones y morteros.....	44
Artículo 6.- Acero.	46
Artículo 7.- Materiales auxiliares de hormigones.	47
Artículo 8.- Encofrados y cimbras.....	47
Artículo 9.- Aglomerantes excluido cemento.....	48
Artículo 10.- Materiales de cubierta.	49
Artículo 11.- Plomo y Cinc.	49
Artículo 12.- Materiales para fábrica y forjados.	50
Artículo 13.- Materiales para solados y alicatados.	51
Artículo 14.- Carpintería de taller.....	53
Artículo 15.- Carpintería metálica.	53
Artículo 16.- Pintura.	53
Artículo 17.- Colores, aceites, barnices, etc.	54
Artículo 18.- Fontanería.	54
Artículo 19.- Instalaciones eléctricas.....	55
CAPITULO V: PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.....	57
CAPITULO VI: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.	
MANTENIMIENTO	57
Artículo 20.- Movimiento de tierras.....	57
Artículo 21.- Hormigones.	62
Artículo 22.- Morteros.....	66
Artículo 23.- Encofrados.....	67
Artículo 24.- Armaduras.	70
Artículo 25 Estructuras de acero.....	70
Artículo 26 Estructura de madera.	72

Artículo 27. Cantería.	74
Artículo 28.- Albañilería.....	78
Artículo 29. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.	84
Artículo 30. Cubiertas planas. Azoteas.....	87
Artículo 31. Aislamientos.	89
Artículo 32.- Solados y alicatados.	94
Artículo 33.- Carpintería de taller.....	96
Condiciones técnicas.....	96
Artículo 34.- Carpintería metálica.	97
Artículo 35.- Pintura.	97
Artículo 36.- Fontanería.	100
Artículo 37.- Instalación eléctrica.....	100
Artículo 38.- Precauciones a adoptar.....	107
Artículo 39.- Control del hormigón.	107
CAPITULO VII: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	108
Epígrafe 1º: Anexo 1. INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE.....	108
Epígrafe 2.º: Anexo 2.....	109
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). 109	
Epígrafe 3.º: Anexo 3.....	111
CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88, protección de la contaminación acústica para la comunidad de Galicia (ley 7/97 y decreto 150/99) y reglamento sobre protección contra la contaminación acústica (decreto 320/2002), ley del ruido (ley 37/2003).	111
Epígrafe 4.º: Anexo 4.....	114
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)	114
Epígrafe 5.º: Anexo 5. ORDENANZAS MUNICIPALES.....	117

CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Naturaleza y objeto del pliego general

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene 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 Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto 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.

Documentación del contrato de obra

Artículo 2- 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.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º 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 las 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.º: Delimitación 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.

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) Designará 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 Aparejador o Arquitecto 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 Aparejador o Arquitecto 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 proyectadas 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 Aparejador o Arquitecto Técnico, 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 Aparejador o Arquitecto Técnico, 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 Aparejador o Arquitecto 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 Arquitecto 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 muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás 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 Arquitecto.
- 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 certificado 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 control 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.º: 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 Aparejador o Arquitecto 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 Arquitecto o Aparejador 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 Arquitecto.
- 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 Arquitecto 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 Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, 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 Arquitecto 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 Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto 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 este 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 tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuna 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 ordenes de la dirección 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 Arquitecto, 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 Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, 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 arquitecto

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, 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 Arquitecto, 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.º: 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.

Epígrafe 4.º: 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 Arquitecto 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 considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, 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 Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

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 Arquitecto 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

Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, 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 Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto 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 Arquitecto; 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 Arquitecto 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 Arquitecto 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 Arquitecto de la obra, quien resolverá.

Vicios ocultos

Artículo 34.- Si el Aparejador o Arquitecto 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 Arquitecto.

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 Arquitecto 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 Arquitecto, 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 Arquitecto 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 Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen 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 Arquitecto, 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.º: 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 (arquitecto) 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 Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto 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 Arquitecto, 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 Arquitecto 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 Arquitecto 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.

Prórroga 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 Arquitecto-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 Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS

Epígrafe 1.º: 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.º: 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 Arquitecto 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 Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

Epígrafe 3.º: 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 queden 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 cualesquiera 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 Arquitecto 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 Arquitecto 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.º: Obras por administración

Administración

Artículo 64.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

Obras por administración directa

Artículo 65.- Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

Obras por administración delegada o indirecta

Artículo 66.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son, por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

Liquidación de obras por administración

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obras por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de

retirada de escombros.

- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

Abono al constructor de las cuentas de administración delegada

Artículo 68.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

Normas para la adquisición de los materiales y aparatos

Artículo 69.- No obstante, las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de

la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

Responsabilidades del constructor

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

Epígrafe 5.º: Valoración y abono de los trabajos

Formas de abono de las obras

Artículo 72.- 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 Arquitecto-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 73.- 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 Arquitecto-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 Arquitecto-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 Arquitecto-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 Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Mejoras de obras libremente ejecutadas

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-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 Arquitecto-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 75.- 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 partidaalzada, 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 partidaalzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partidaalzada 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 Arquitecto-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 76.- 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 77.- 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 Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Artículo 78.- 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 Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-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 6.º: Indemnizaciones mutuas

Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Artículo 79.- 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 80.- 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 7.º: Varios

Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.

Artículo 76.- No se admitirán **mejoras de obra**, más que en el caso en que el Arquitecto-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 Arquitecto-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 Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una **reducción** apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

Unidades de obra defectuosas, pero aceptables

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-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 78.- 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 Arquitecto-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 79.- 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 Arquitecto-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 Arquitecto 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 80.- 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 81.-

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.

CAPITULO IV: PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

Epígrafe 1.º: Condiciones generales

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales para 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.º: 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.

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" la árida 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.

5.2. Agua para amasado.

Habr  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.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- I n 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 EHE.

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.

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. 03. B.O.E. 16.01.04.

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.

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 ($2.100.000 \text{ kg. /cm}^2$). 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. /cm^2 , cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg. /cm^2) 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.

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) , también 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 indelebiles 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.

7.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Artículo 8.- Encofrados y cimbras.

8.1. Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el conforado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

Artículo 9.- Aglomerantes excluido cemento.

9.1. Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menores del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

9.2. Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado ($\text{SO}_4\text{Ca}/2\text{H}_2\text{O}$) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.

- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

Artículo 10.- Materiales de cubierta.

10.1. Tejas.

Las tejas de cemento que se emplearán en la obra se obtendrán a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm. o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

10.2. Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

Artículo 11.- Plomo y Cinc.

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de noventa y nueve por ciento.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

Artículo 12.- Materiales para fábrica y forjados.

12.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

L. macizos = 100 Kg. /cm²

L. perforados = 100 Kg. /cm²

L. huecos = 50 Kg. /cm²

12.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante, el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser estas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptará a la EFHE (RD 642/2002).

12.3. Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

Artículo 13.- Materiales para solados y alicatados.

13.1. 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 cuadrado 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.
-

13.2. 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.

13.3. 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 extrañas 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.

13.4. Baldosas y losas de mármol.

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm. como máximo y 3 cm. de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

13.5. Rodapiés de mármol.

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm. de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

Artículo 14.- Carpintería de taller.

14.1. Puertas de madera.

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

14.2. Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

Artículo 15.- Carpintería metálica.

15.1. 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 16.- Pintura.

16.1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la

cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser: - Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.

- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
 - Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044
- También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

16.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 17.- Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo 18.- Fontanería.

18.1. Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

18.2. Tubería de cemento centrifugado.

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

18.3. Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

18.4. Tubería de cobre.

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

Artículo 19.- Instalaciones eléctricas.

19.1. 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.

19.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido 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.

19.3. 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

CAPITULO VI: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO

Artículo 20.- Movimiento de tierras.

20.1. 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 necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán 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 hubiera 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 efectuarán 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 realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

20.1.2. Medición y abono.

La excavación de la explanación 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 concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

20.2. 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.

20.2.1. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo 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.

20.2.2. 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.

20.2.3. 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.

20.3. 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.

20.3.1. 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, escarificándose 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 del 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 escarificará 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 2º C.

20.3.2. 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 21.- Hormigones.

21.1. 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 EHE.

21.2. 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). 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.

21.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

21.4. 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.

21.5. 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.

21.6. 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.

21.7. 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.

21.8. 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.

21.9. 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.).

21.10. 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 coqueras 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.

21.11. 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 22.- Morteros.

22.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

22.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

22.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 23.- Encofrados.

23.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último, la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablones/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablones colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm.
Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10
- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes	
Parciales	20
Totales	40
- Desplomes	
En una planta	10
En total	30

23.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

23.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas con anterioridad a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

23.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de

hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 24.- Armaduras.

24.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

24.2. 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 25 Estructuras de acero.

25.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

25.2 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.

25.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

25.4 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.

25.5 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.

25.6 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.

25.7 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 26 Estructura de madera.

26.1 Descripción.

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

26.2 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

26.3 Componentes.

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

26.4 Ejecución.

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Las bridas estarán formadas por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm. y entre 40 y 70 cm. Tendrá un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

26.5 Control.

Se ensayarán a compresión, módulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se

determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.
Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0.25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

26.6 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

26.7 Mantenimiento.

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

Artículo 27. Cantería.

27.1 Descripción.

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad, ...etc., utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: Chapados, mamposterías, sillerías, piezas especiales.

*** Chapados**

Son revestidos de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, los cuales no tienen misión resistente sino solamente decorativa. Se pueden utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.

La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada,...etc.

• Mampostería

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 Kg. Se denomina a hueso cuando se asientan

sin interposición de mortero. Ordinaria cuando las piezas se asientan y reciben con mortero. Tosca es la que se obtiene cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almahena. Rejuntada es aquella cuyas juntas han sido rellenadas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco. Careada es la obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos. Concertada, es la que se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

- **Sillarejos**

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

- **Sillerías**

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 Kg.

- **Piezas especiales**

Son elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistente.

27.2 Componentes.

- **Chapados**

- Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

- **Mamposterías y sillarejos**

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma irregular o lajas.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

- **Sillerías**

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma regular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

- **Piezas especiales**

- Piedras de distinto grosor, medidas y formas.
- Forma regular o irregular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

27.3 Condiciones previas.

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.
- Muros o elementos bases terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.
- Colocación de piedras a pie de tajo.
- Andamios instalados.
- Puentes térmicos terminados.

27.4 Ejecución.

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo con especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.
- Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).
- Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.
- Anclaje de piezas especiales.

27.5 Control.

- Replanteo.

- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,...etc.
- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.
- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.
- Uniformidad de las piedras.
- Ejecución de piezas especiales.
- Grueso de juntas.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Morteros utilizados.

27.6 Seguridad.

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo

Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída

En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante

Se utilizarán las herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.

Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.

Se utilizará calzado apropiado.

Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

27.7 Medición.

Los chapados se medirán por m² indicando espesores, ó por m², no descontando los huecos inferiores a 2 m².

Las mamposterías y sillerías se medirán por m², no descontando los huecos inferiores a 2 m².

Los solados se medirán por m².

Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por

metros lineales.

Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes,...etc.

27.8 Mantenimiento.

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.

Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.

Se evitará la caída de elementos desprendidos.

Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.

Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.

Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

Artículo 28.- Albañilería.

28.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

La medición se hará por m², según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"

Los cerramientos de más de 3,5 m. de altura estarán anclados en sus cuatro caras

Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen

No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

28.2. Tabicón de ladrillo hueco doble.

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición se hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

28.3. Cícaras de ladrillo perforado y hueco doble.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2. para el tabicón.

28.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 6.2.

28.5. Guarnecido y mastrado de yeso negro.

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este "muerto". Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

28.6. Enlucido de yeso blanco.

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

28.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m³ de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se

coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5º C y 40º C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm. de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm. se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

Después de la ejecución:

Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

28.8. Formación de peldaños.

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

Artículo 29. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.

29.1 Descripción.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

29.2 Condiciones previas.

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

29.3 Componentes.

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica
- Cemento
- Yeso

29.4 Ejecución.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

- **Formación de pendientes.** Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1.- Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

a) Cerchas: Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) Placas inclinadas: Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

c) Viguetas inclinadas: Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2.- **Pendiente conformada mediante estructura auxiliar:** Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

a) Tabiques conejeros: También llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cumbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m., se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la Documentación Técnica.

b) Tabiques con bloque de hormigón celular: Tras el replanteo de las limas y cumbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques 1/4 de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

- Formación de tableros:

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre

o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

Artículo 30. Cubiertas planas. Azoteas.

30.1 Descripción.

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

30.2 Condiciones previas.

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

30.3 Componentes.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

30.4 Ejecución.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de estas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Cuando las pendientes sean inferiores al 5% la membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total.

La membrana será monocapa, en cubiertas invertidas y no transitables con protección de grava. En cubiertas transitables y en cubiertas ajardinadas se colocará membrana bicapa.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m²) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

30.5 Control.

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

Acabada la cubierta, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm. por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h., transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 horas, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes.

En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

30.6 Medición.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

30.7 Mantenimiento.

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

Artículo 31. Aislamientos.

31.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

31.2 Componentes.

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:
Acústico.

Térmico.

Antivibratorio.

- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:

Fieltros ligeros:

Normal, sin recubrimiento.

Hidrofugado.

Con papel Kraft.

Con papel Kraft-aluminio.

Con papel alquitranado.

Con velo de fibra de vidrio.

Mantas o fieltros consistentes:

Con papel Kraft.

Con papel Kraft-aluminio.

Con velo de fibra de vidrio.

Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.

Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC

Paneles semirrígidos:

Normal, sin recubrimiento.

Hidrofugado, sin recubrimiento.

Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.

Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.

Paneles rígidos:

Normal, sin recubrimiento.

Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.

Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.

Con un complejo de oxiasfalto y papel.

De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.

- Aislantes de lana mineral.

Fieltros:

Con papel Kraft.

Con barrera de vapor Kraft/aluminio.

Con lámina de aluminio.

Paneles semirrígidos:

Con lámina de aluminio.

Con velo natural negro.

Panel rígido:

Normal, sin recubrimiento.

Autoportante, revestido con velo mineral.

Revestido con betún soldable.

- Aislantes de fibras minerales.

Termoacústicos.

Acústicos.

- Aislantes de poliestireno.

Poliestireno expandido:

Normales, tipos I al VI.

Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.

Poliestireno extruido.

- Aislantes de polietileno.

Láminas normales de polietileno expandido.

Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

- Aislantes de poliuretano.

Espuma de poliuretano para proyección "in situ".

Planchas de espuma de poliuretano.

- Aislantes de vidrio celular.
- Elementos auxiliares:

Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.

Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.

Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.

Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.

Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.

Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.

Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.

Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.

Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

31.3 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

31.4 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

31.5 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

31.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

31.7 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

Artículo 32.- Solados y alicatados.

32.1. 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.

32.2. 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.

32.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie 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 33.- Carpintería de taller.

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 162272 del Ministerio de industria.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

Artículo 34.- Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

Artículo 35.- Pintura.

35.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de

60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

35.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

35.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 36.- Fontanería.

36.1. 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 sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilarida. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

36.2. Tubería de cemento centrifugado.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. 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, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

Artículo 37.- 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 transeuntes.

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 65º 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 corto-circuito 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 omnipolar, 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 omnipolar. 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.

37.2 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 deberá 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 o 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 estan protegidas, y los otros aparatas eléctricos se permiten si estan 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 sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, 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.

Artículo 38.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Artículo 39.- 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):

- Resistencias característica $F_{ck} = 250 \text{ kg./cm}^2$
- 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

Epígrafe 1º: Anexo 1. INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

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.

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):

Epígrafe 2.º: Anexo 2.

CÓDIGO TECNICO 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.

Epígrafe 3.º: Anexo 3.

CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88, protección de la contaminación acústica para la comunidad de Galicia (ley 7/97 y decreto 150/99) y reglamento sobre protección contra la contaminación acústica (decreto 320/2002), ley del ruido (ley 37/2003).

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 NBE-CA-88.

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 vengán 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.º: 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 que 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.

Epígrafe 5.º: Anexo 5. ORDENANZAS MUNICIPALES

En cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, (si las hay para este caso) se instalará en lugar bien visible desde la vía pública un cartel de dimensiones mínimas 1,00 x 1,70; en el que figuren los siguientes datos:

Promotores: XXXXXXXXX

Contratista: XXXXXXXXX

Ingeniero Agroalimentario y del medio rural: CARLOS MOLINA PITARCH

Tipo de obra: LEGALIZACION DE NAVES INDUSTRIAL ALIMETARIA

Licencia: Número y fecha. N.º: ,

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Documento nº 4:

Presupuesto

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

**PRESUPUESTO DE
OBRA
CIVIL**

Indice

- **Precios unitarios**
- **Precios descompuestos**
- **Presupuesto**
- **Resumen**

PRECIOS UNITARIOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.1	<p>1 Actuaciones previas</p> <p>m2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</p>	0,59	CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	<p>2 Movimientos de tierras</p> <p>2.1 Movimiento de tierras en edificación</p> <p>2.1.1 Excavaciones</p>		
2.1.1.1	<p>m³ Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.</p>	7,20	SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	<p>2.1.2 Rellenos</p>		
2.1.2.1	<p>m³ Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.</p>	5,05	CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
	<p>2.1.3 Transportes</p>		
2.1.3.1	<p>m³ Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.</p>	3,10	TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
	<p>3 Cimentaciones</p> <p>3.1 Contenciones</p> <p>3.1.1 Muros de sótano</p>		
3.1.1.1	<p>m³ Muro de sótano de hormigón armado, 2C, H<=3 m, espesor 25 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 62,18 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico, con acabado tipo industrial para revestir.</p>	245,51	DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
	<p>3.1.1.2</p>		
3.1.1.2	<p>m3 Hormigón en masa HL-150/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.</p>	65,20	SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	<p>3.2 Superficiales</p> <p>3.2.1 Zapatas</p>		
3.2.1.1	<p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 14,7 kg/m³.</p>	90,09	NOVENTA EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.2.1.2	m3 Hormigón en masa HL-150/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	65,20	SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	3.3 Arriostramientos		
	3.3.1 Vigas entre zapatas		
3.3.1.1	m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 52,55 kg/m³.	110,46	CIENTO DIEZ EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.3.1.2	m3 Hormigón en masa HL-150/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	65,20	SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	4 Estructuras		
	4.1 Acero		
	4.1.1 Zancas de escalera		
	4.1.2 Pilares		
4.1.2.1	kg Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	1,56	UN EURO CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.1.2.2	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 53 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	53,82	CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.1.2.3	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x700 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 100 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	254,00	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS
4.1.2.4	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x700 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 110 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	246,20	DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	4.1.3 Correas conformadas		
4.1.3.1	kg Correa formada por acero UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío de las series L, U, C o Z, acabado galvanizado	1,39	UN EURO CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	4.1.4 Vigas		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.1.4.1	kg Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	1,56	UN EURO CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	4.1.5 Cargaderos		
	4.2 Elementos especiales		
	4.2.1 Dispositivos de anclaje y empalme de armaduras		
	4.2.2 Aparatos de apoyo		
	5 Cerramiento exterior		
	5.1 Fachada		
5.1.1	m ² Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 30 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 100 kg/m ³ , con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m ² . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m ² .	44,17	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
5.1.2	<p>m² Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 80 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 100 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	54,96	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.1.3	<p>m² Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para camaras frigoríficas, de 100 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 100 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	57,15	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
	5.2 Cubierta		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
5.2.1	<p>m² Suministro y montaje de cerramiento de cubierta con panel sándwich aislante para fachadas, de 80 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 100 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	54,96	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.3.1	<p>5.3 Techo</p> <p>m² Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 80 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 100 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	54,96	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	<p>5.4 Carpintería exterior</p> <p>5.4.1 Acero</p>		
5.4.1.1	Ud Puerta seccional para garaje, formada por panel acanalado de aluminio relleno de poliuretano, 400x300 cm, acabado en blanco, apertura manual.	3.000,00	TRES MIL EUROS
5.4.1.2	Ud Puerta corredera suspendida para garaje, 210x130 cm, formada por chapa de acero galvanizada y plegada, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, apertura manual.	666,54	SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
5.4.1.3	Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.	267,37	DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.4.1.4	Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado.	636,63	SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.4.2 Ventanas			
5.4.2.1	Ud Ventana de PVC "VEKA", sistema Ekosol, dos hojas deslizantes de espesor 70 mm, dimensiones 1000x1360 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco.	177,60	CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
5.4.2.2	Ud Ventana de PVC "VEKA", sistema Ekosol, una hoja deslizante de espesor 70 mm, dimensiones 1000x680 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco.	98,60	NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
5.5 Defensas de exteriores			
5.5.1 Barandillas			
5.5.1.1	m Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor doble y entrepaño de chapa perforada de acero de 1,5 mm de espesor, para escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	78,52	SETENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.5.2 Persianas y capialzados			
5.5.2.1	m² Persiana enrollable de lamas de PVC de 37 mm.	23,08	VEINTITRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
5.6 Remates de exteriores			
5.6.1 Vierteaguas			
5.6.1.1	m Vierteaguas de mármol Crema Perlado, de 150 a 200 cm de longitud, de 29 a 32 cm de anchura y 2 cm de espesor.	22,20	VEINTIDOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
5.6.2 Zócalos			
6 Cerramiento interior			
6.1 Defensas interiores			
6.1.1 Barandillas y pasamanos			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.1.1.1	m Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor doble y entrepaño de chapa perforada de acero de 1,5 mm de espesor, para escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	78,52	SETENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.2 Puertas de paso interiores			
6.2.1 Metálicas			
6.2.1.1	Ud Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.	76,50	SETENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
6.2.2 De madera			
6.2.2.1	Ud Puerta de paso, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de roble, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color roble de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color roble de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	126,19	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
6.2.2.2	Ud Puerta de paso, ciega, de una hoja de 203x62,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de roble, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color roble de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color roble de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	121,40	CIENTO VEINTIUN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
6.2.3 Resistentes al fuego			
6.2.3.1	Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.	267,37	DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.3 Cerramiento camaras frigorificas			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.3.1	<p>m² Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para camaras frigorificas, de 100 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 100 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	57,15	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
6.3.2	<p>Ud. Puerta corredera formado por panel sándwich aislante para camara frigorifica, de 80 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 100 kg/m³, con sistema de fijación oculto.</p>	615,00	SEISCIENTOS QUINCE EUROS
6.3.3	<p>Ud Puerta batiente con lamas de goma para zonas de despiece Doble hoja y mueve de cierre</p>	264,86	DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.4 Tabiqueria oficinas			
6.4.1	<p>m² Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.</p>	10,63	DIEZ EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.4.2	<p>m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.</p>	15,17	QUINCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
6.4.3	<p>m2 Pintura acrílica plástica aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.</p>	6,85	SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.4.4	m2 Falso techo de cartón yeso formado por una placa de yeso de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilería U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, totalmente terminado, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	17,89	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.4.5	m2 Tendido con yeso negro a buena vista, proyectado a máquina en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 3 m., i/formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	4,69	CUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.4.6 Cristaleras			
6.4.6.1	Ud Puerta de vidrio templado transparente de 10 mm de espesor, de 2100x800 mm, perfiles verticales de aluminio con tapajuntas para ocultar el solape con la estructura de la mampara contigua; para mampara modular.	694,03	SEISCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
6.4.6.2	m² Partición desmontable formada por mampara modular de 2 vidrios laminares de seguridad transparentes de 3+3 mm cada uno, con marco, con cortina veneciana interior de 25 mm de lama y accionamiento manual.	186,00	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS
6.5 Tabiqueria zona produccion			
6.5.1	m² Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con sistema de fijación oculto.	45,32	CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
6.6 Ayudas			
6.6.1 Ayudas para instalaciones			
6.6.2 Limpieza de obra			
6.6.2.1	Ud Limpieza final de obra en edificio de otros usos, con una superficie construida media de 3790 m².	417,50	CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
6.6.3 Recibidos			
6.6.3.1	Ud Recibido de plato de ducha de cualquier medida.	35,52	TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.6.4 Apertura de rozas			
7 Instalaciones			
7.1 Calefacción, climatización y A.C.S.			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.1.1.1	7.1.1 Sistemas de conducción de agua Ud Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW.	210,70	DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
7.1.2.1	7.1.2 Sistema VRF (Mitsubishi Heavy Industries) Ud Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema aire-aire multi-split KX6 con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDK 22 KXE6D "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 2,2 kW, potencia calorífica nominal 2,5 kW, control por cable con pantalla táctil LCD, modelo Eco Touch RC-EX1.	564,10	QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
	7.2 Fontanería		
	7.2.1 Acometidas		
7.2.1.1	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 6,6 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	387,25	TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
	7.2.2 Tubos de alimentación		
7.2.2.1	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 6,6 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	387,25	TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
7.2.2.2	m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 110 mm de diámetro exterior y 6,6 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm.	13,73	TRECE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2.2.3	Ud Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa y llave de paso de esfera.	105,88	CIENTO CINCO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	7.2.3 Contadores		
7.2.3.1	Ud Preinstalación de contador general de agua de 4" DN 100 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de compuerta.	403,23	CUATROCIENTOS TRES EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
7.2.3.2	Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro.	40,80	CUARENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
	7.2.4 Sistemas de tratamiento de agua		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.2.4.1	Ud Descalcificador bibloc con mando por tiempo de cinco ciclos, caudal de 4,8 m³/h, con llaves de paso de compuerta.	864,37	OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.2.5 Lavabos ,duchas inodoros			
7.2.5.1	ud Plato de ducha de acero esmaltada, de 70x70 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	90,36	NOVENTA EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.2.5.2	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	112,04	CIENTO DOCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
7.2.5.3	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	182,63	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2.5.4	ud Urito doméstico de porcelana vitrificada blanco, dotado de tapa lacada, y colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con sifón incorporado al aparato, manguito y enchufe de unión, instalado con grifo temporizador cromado para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada, funcionando.	191,32	CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
7.2.5.5	ud Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	21,31	VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
7.2.5.6	ud Espejo de 200x61 cm. de medidas totales, de poliuretano barnizado, dotado de estribo especial de soporte en aluminio, para conseguir la inclinación precisa para su uso, totalmente instalado.	80,24	OCHENTA EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
7.2.6 Depósitos/grupos de presión			
7.2.6.1	Ud Acumulador de inercia, de acero negro, 2000 l, altura 2300 mm, diámetro 1360 mm.	1.978,83	MIL NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2.7 Instalación interior			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.2.7.1	m. Tubería de INOX. (15 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.	5,69	CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2.7.2	m. Tubería de INOX. (18 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.	6,26	SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
7.2.7.3	m. Tubería de INOX. (22 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.	7,71	SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
7.2.7.4	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de INOX. 32 mm de diámetro.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.	13,27	TRECE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
7.2.7.5	m. Tubería de INOX. (40 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticóndensación.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.	15,11	QUINCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
7.2.7.6	m. Tubería de INOX. (50 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.	15,46	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.2.7.7	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de INOX. DN 70 mm de diámetro.	24,74	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2.7.8	m. Tubería de INOX. (82 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.	36,15	TREINTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.2.7.9	m. Tubería de polietileno sanitario, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de direccion.	1,73	UN EURO CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2.7.10	m. Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de direccion.	3,34	TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2.7.11	m. Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de direccion.	4,02	CUATRO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
7.2.7.12	m. Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de direccion.	5,31	CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
7.2.7.13	m. Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de direccion.	7,10	SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
7.2.7.14	m. Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de direccion.	9,57	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.2.7.15	m. Tubería de polietileno sanitario, de 75 mm. (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.	15,65	QUINCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.2.8 Elementos			
7.2.8.1	Ud Rociador automático colgante, residencial, respuesta rápida, con ampolla fusible de vidrio frágil de 3 mm de diámetro y disolución alcohólica de color rojo, rotura a 68°C, de 1/2" DN 15 mm de diámetro de rosca, coeficiente de descarga K de 70 (métrico).	28,15	VEINTIOCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
7.2.8.2	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	5,47	CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.2.8.3	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	7,52	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.3 Evacuación de aguas			
7.3.1 Evacuación aguas pluviales			
7.3.1.1 Canalones			
7.3.1.1.1	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, con junta, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	8,76	OCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.3.1.2 Bajantes			
7.3.1.2.1	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	9,85	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.3.1.3 colectores pluviales			
7.3.1.3.1	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.	130,05	CIENTO TREINTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
7.3.1.3.2	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior.	16,01	DIECISEIS EUROS CON UN CÉNTIMO
7.3.1.3.3	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 160 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m².	19,03	DIECINUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
7.3.1.3.4	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 200 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m².	23,43	VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.3.1.3.5	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 250 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m².	31,77	TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.3.1.3.6	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 315 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m².	39,43	TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.3.1.4 Arquetas pluviales			
7.3.1.4.1	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	112,96	CIENTO DOCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.3.1.4.2	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	133,66	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.3.1.4.3	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 70x70x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	166,47	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.3.1.4.4	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	144,89	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.3.2 Evacuacion aguas residuales			
7.3.2.1 Sumideros y arquetas			
7.3.2.1.1	Ud Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, registrable, de dimensiones interiores 40x40x40 cm.	58,20	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
7.3.2.1.2	Ud Arqueta sifónica, prefabricada de polipropileno, registrable, de dimensiones interiores 40x40x40 cm.	62,70	SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
7.3.2.1.3	Ud Arqueta de paso, prefabricada de PVC, registrable, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 110 mm) y una salida de Ø 110 mm.	81,91	OCHENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
7.3.2.1.4	Ud Sumidero sifónico de acero inoxidable, de salida vertical de 110 mm de diámetro, con rejilla de acero inox tramex/perforada de 250x250 mm. Puede tener salida vertical o horizontal	42,96	CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.3.2.1.5	m Canaleta prefabricada de PVC, de 500 mm de longitud, 130 mm de ancho y 64 mm de alto con rejilla de garaje de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, de 500 mm de longitud y 130 mm de ancho.	58,72	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.3.2.2 Derivaciones individuales			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.3.2.2.1	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	4,09	CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
7.3.2.2.2	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	4,90	CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
7.3.2.2.3	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	5,10	CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
7.3.2.2.4	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	5,95	CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.3.2.2.5	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 82 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	6,20	SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
7.3.2.2.6	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	8,49	OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.3.2.2.7	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	9,88	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.3.2.3 Colectores enterrados residuales			
7.3.2.3.1	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.	130,05	CIENTO TREINTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
7.3.2.3.2	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior.	14,88	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.3.2.3.3	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior.	21,14	VEINTIUN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
7.3.2.4 Pozos de registro y accesorios			
7.3.2.4.1	Ud Pozo de registro con escalera de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal 1,5 m, para colector de 160 mm de diámetro, con base ciega, sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón armado HM-30/B/20/I+Qb con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con cierre de tapa circular estanca con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	768,10	SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.3.2.4.2	Ud Separador de grasas(acero inox) Caudal:5 l/seg Medidas:(mm) Ancho:500/Largo 960/Alto:600	355,59	TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	7.4 Gas		
	7.4.1 Calderas a gas		
7.4.1.1	Ud Conjunto de dos calderas en cascada, siendo la primera una caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de fundición de hierro GL 180M y condensador exterior, para quemador presurizado de gas, potencia útil 260 kW, peso 1055 kg, dimensiones 2938x880x1035 mm, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera de tipo maestro en instalaciones con varias calderas, con control para garantizar las condiciones de trabajo del equipo, con sonda de temperatura exterior, y la segunda una caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de fundición de hierro GL 180M y condensador exterior, para quemador presurizado de gas, potencia útil 260 kW, peso 1055 kg, dimensiones 2938x880x1035 mm, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera de tipo esclavo en instalaciones con varias calderas, con sonda de temperatura exterior, módulo estratégico para la administración de un máximo de 4 calderas en cascada.	17.882,99	DIECISIETE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	7.4.2 Sistemas de evacuación de los productos de la combustión		
7.4.2.1	m Conducto de evacuación de los productos de la combustión, de pared simple de chapa de acero, de 100 mm de diámetro interior, para caldera, calentador o acumulador mural con cámara de combustión atmosférica, a gas, con salida directa a fachada o patio de ventilación.	21,28	VEINTIUN EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
	7.4.3 Depósitos		
7.4.3.1	Ud Depósito de gases licuados del petróleo (GLP), de superficie, de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 29.000 litros.	18.267,71	DIECIOCHO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
	7.4.4 Acometidas		
7.4.4.1	Ud Acometida interior de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11, de 35 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido.	227,95	DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	7.4.5 Conducciones		
7.4.5.1	m Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero inoxidable con soldadura, de 12 mm de diámetro, con vaina metálica.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.	8,52	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.4.6.1	7.4.6 Detección y alarma Ud Sistema de detección automática de gas natural compuesto de 1 sonda conectada a central de detección automática de gas natural para 1 zona, montada sobre pared, con grado de protección IP 54, con electroválvula de 3/8" de diámetro, normalmente cerrada y 1 sirena.	686,19	SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
7.5.1	7.5 Instalación frigorífica Ud Central frigorífica Potencia frigorífica 90 kW;3 compresores tipo Scroll con 45 CV de potencia Condensador formado por 2 ventiladores de diametro 800mm. y caudal 46000 m3/h Dimensiones :Alto:1,74 m.;Ancho :2,2 metros; Largo:2,5 metros	150.000,00	CIENTO CINCUENTA MIL EUROS
7.5.2	Ud Evaporador 35 kW Evaporadores para las camaras de oreo . Dispone de 3 ventiladores de 350 mm. de diametro. Dimensiones :Alto:0,51 m.;Ancho :0,435 metros; Largo:1,8 metros	18.000,00	DIECIOCHO MIL EUROS
7.5.3	Ud Evaporador 7 kW Evaporadores para las camaras de conservacion . Dispone de 2 ventiladores de 350 mm. de diametro. Dimensiones :Alto:0,51 m.;Ancho :0,435 metros; Largo:1,8 metros	12.000,00	DOCE MIL EUROS
7.5.4	Ud Evaporador 4,5 kW Evaporadores para el pasillo . Dispone de 3 ventiladores de 254 mm. de diametro. Dimensiones :Alto:0,43 m.;Ancho :0,435 metros; Largo:1,314 metro	8.000,00	OCHO MIL EUROS
7.5.5	Ud Evaporador 2,5 kW Evaporadores para las camaras de consigna y visceras . Dispone de 3 ventiladores de 254 mm. de diametro. Dimensiones :Alto:0,43 m.;Ancho :0,435 metros; Largo:1,314 metro	5.000,00	CINCO MIL EUROS
	7.6 Eléctricas		
	7.6.1 Iluminación		
	7.6.1.1 Interior		
7.6.1.1.1	Ud Luminaria, de 597x597x47 mm, para 1 lámpara LED de 34 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 99.95%; Flujo luminoso de lámparas: 3500 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 3498 lm ; Rendimiento lumínico: 102.9 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED35S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100	178,00	CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS
7.6.1.1.2	Ud Luminaria empotrada, de 597x103x130 mm, para 1 lámpara LED de 11,4 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 99.74%; Flujo luminoso de lámparas: 1200 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 1197 lm ; Rendimiento lumínico: 105 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED10S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100	98,25	NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.6.1.1.3	Ud Luminaria empotrada , de 1197x297x50 mm, para 1 lámpara LED de 37,5 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 99.94%; Flujo luminoso de lámparas: 4200 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 4197 lm ; Rendimiento lumínico: 111.9 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED42S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100	182,00	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS
7.6.1.1.4	Ud Luminaria de sala limpia y estanca, de 1621x96x96 mm, para 1 lámpara LED de 24,5 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 99,98%; Flujo luminoso de lámparas: 3400 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 3399 lm ; Rendimiento lumínico: 138.7 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED35S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100	354,00	TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS
7.6.1.1.5	Ud Luminaria de sala limpia y estanca, de 1621x96x96 mm, para 1 lámpara LED de 58 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 85.39%; Flujo luminoso de lámparas: 8000 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 7998 lm ; Rendimiento lumínico: 137.9 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED35S/840/-: 1xLED80S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100	608,45	SEISCIENTOS OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.6.1.2 Exterior			
7.6.1.2.1	Ud Luminaria exterior, de 610x276x110 mm, para 1 lámpara LED de 106 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 85.39%; Flujo luminoso de lámparas: 4500 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 3843 lm ; Rendimiento lumínico: 108.2 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED35S/840/-: 1xGRN45/740/-: CCT 3000 K, CRI 100	684,00	SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS
7.6.2 Puesta a tierra			
7.6.2.1	Ud Toma de tierra con tres picas de acero cobreado de 2,5 m de longitud cada una.	106,38	CIENTO SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.6.2.2	m Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm ² de sección.	2,94	DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.6.3 Cajas generales de protección			
7.6.3.1	Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	534,17	QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
7.6.3.2	Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 14.	217,22	DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
7.6.4 Líneas generales de alimentación			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.6.4.1	m Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x185+1G95 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.	63,07	SESENTA Y TRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
7.6.5 Conducciones			
7.6.5.1	m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x35+1G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 90 mm de diámetro.	16,69	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.6.5.2	m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x120+1G70 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro.	41,93	CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.6.5.3	m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x185+1G95 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.	63,13	SESENTA Y TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
7.6.5.4	m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x25+1G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro.	13,51	TRECE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
7.6.5.5	m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro.	11,14	ONCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
7.6.5.6	m Derivación individual monofásica empotrada para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G4 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 32 mm de diámetro.	3,31	TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
7.6.5.7	m Derivación individual monofásica empotrada para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 32 mm de diámetro.	3,00	TRES EUROS
7.6.5.8	m Derivación individual monofásica empotrada para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G1,5 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 40 mm de diámetro.	2,29	DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
7.6.6 Enchufes e interruptores			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.6.6.1	Ud. Base de enchufe ,IP66. 16A,Instalado y colocado	20,60	VEINTE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
7.6.6.2	Ud. Interruptor en blanco mate. IP 66. Insatalado y colocado con embellecedor	26,16	VEINTISEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
7.6.7 Aparamenta			
7.6.7.1	Ud Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA.	48,89	CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.6.7.2	Ud Interruptor diferencial instantáneo, 4P/40A/300mA.	74,60	SETENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
7.6.7.3	Ud Bloque diferencial regulable, 4P/ 250A.	563,01	QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
7.6.7.4	Ud Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 80A/300 mA.	155,86	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.6.7.5	Ud Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 63A/300mA.	98,34	NOVENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.6.7.6	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).	10,41	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
7.6.7.7	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).	9,86	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.6.7.8	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, tetrapolar (4P).	42,25	CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
7.6.7.9	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva C, tetrapolar (4P).	106,11	CIENTO SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
7.7 Contra incendios			
7.7.1 Detección y alarma			
7.7.1.1	Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, con tapa.	23,14	VEINTITRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
7.7.1.2	Ud Sirena electrónica, de color rojo, para montaje interior, con señal acústica.	34,25	TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
7.7.1.3	Ud Sirena electrónica, de ABS color rojo, para montaje exterior, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO".	47,99	CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.7.1.4	m Cableado formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	0,77	SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.7.2.1	7.7.2 Alumbrado de emergencia Ud Luminaria de emergencia, para adosar a pared o al techo, con dos led de 6 W, flujo luminoso 125 lúmenes.	110,29	CIENTO DIEZ EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
7.7.3.1	7.7.3 Señalización Ud Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.	4,74	CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.7.4.1	7.7.4 Sistemas de abastecimiento de agua Ud Depósito de poliéster, para reserva de agua contra incendios de 120 m³ de capacidad, colocado en superficie, en posición vertical.	12.160,08	DOCE MIL CIENTO SESENTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
7.7.4.2	Ud Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") de superficie, compuesta de: armario de acero, acabado con pintura color rojo y puerta semiciega de acero, acabado con pintura color rojo; devanadera metálica giratoria abatible; manguera plana de 20 m de longitud; lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento.	160,58	CIENTO SESENTA EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.7.4.3	Ud Hidrante de columna seca de 4" DN 100 mm, gama media, con toma recta, carrete de 640 mm, racores y tapones.	672,20	SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
7.7.4.4	Ud Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 30 kW, una bomba auxiliar jockey accionada por motor eléctrico de 1,85 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, cuadro eléctrico, y colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa.	5.634,13	CINCO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
7.7.4.5	m Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro, unión roscada, con dos manos de esmalte rojo.	27,77	VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.7.5.1	7.7.5 Extintores Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 5 kg de agente extintor.	119,52	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.7.5.2	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.	25,83	VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.7.6.1	7.7.6 Protección pasiva contra incendios m² Protección pasiva contra incendios de estructura metálica con revestimiento intumescente EI 60 (916 micras) y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris.	18,84	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.7.6.2	m ² Revestimiento ignífugo con pasta acuosa, de alta elasticidad y ligeramente intumesciente, de color blanco, aplicada en capa de 1 mm, para sellado de penetraciones para cables y canalizaciones de cables.	34,02	TREINTA Y CUATRO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
7.7.6.3	Ud Sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios con manguito intumesciente cortafuego, colocado alrededor de la tubería combustible de 125 mm de diámetro, en paso de forjado o muro.	47,98	CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	8 Urbanización interior de la parcela		
	8.1 Cerramientos exteriores		
	8.1.1 Telas metálicas onduladas		
8.1.1.1	m Cerramiento de parcela formado por tela metálica de alambre ondulado diagonal, de 10 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 2 m de altura.	21,51	VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
	8.1.2 Puertas		
8.1.2.1	Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 800x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.	6.500,00	SEIS MIL QUINIENTOS EUROS
	8.2 Pavimentos exteriores		
	8.2.1 De aglomerado asfáltico		
8.2.1.1	m ² Pavimento de 8 cm de espesor, realizado con mezcla bituminosa continua en caliente de composición densa, tipo D12.	8,00	OCHO EUROS
	8.3 Mobiliario urbano		
	8.3.1 Hitos y bolardos		
8.3.1.1	Ud Hito de acero laminado en caliente con remate superior de aluminio, pie fijo, serie Elipso, modelo H-ELP-C "NATURAL FABER" de 778 mm de altura, con acabado en color gris acero con textura férrea.	39,42	TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
	9 Gestión de residuos		
	9.1 Transporte de tierras		
9.1.1	m ³ Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	5,00	CINCO EUROS
	9.2 Transporte de residuos inertes		
	9.2.1 Transporte de residuos inertes con camión		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
9.2.1.1	m ³ Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	3,40	TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
9.2.1.2	m ³ Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	10,48	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.2.1.3	m ³ Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	1,95	UN EURO CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.2.1.4	m ³ Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	1,19	UN EURO CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.1.1.1	<p>m³ Muro de sótano de hormigón armado, 2C, H<=3 m, espesor 25 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 62,18 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico, con acabado tipo industrial para revestir.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista. 0,250 h 16,640 4,16</p> <p>Ayudante estructurista. 0,250 h 15,480 3,87</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 ... 62,180 kg 0,750 46,64</p> <p>Separador homologado para muros. 8,000 Ud 0,040 0,32</p> <p>Sistema de encofrado a dos caras con form... 6,660 m² 17,340 115,48</p> <p>Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en cen... 1,050 m³ 60,130 63,14</p> <p>Tubo de PVC liso para pasatubos, varios d... 0,020 m 3,840 0,08</p> <p>(Resto obra) 4,67</p> <p>3% Costes indirectos 7,15</p>		
3.1.1.2	<p>m3 Hormigón en masa HL-150/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.</p> <p>Sin descomposición 63,30</p> <p>3% Costes indirectos 1,90</p>		245,51
3.2.1.1	<p>3.2 Superficiales</p> <p>3.2.1 Zapatas</p> <p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 14,7 kg/m³.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista. 0,238 h 16,640 3,96</p> <p>Ayudante estructurista. 0,238 h 15,480 3,68</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 ... 14,700 kg 0,760 11,17</p> <p>Separador homologado para cimentaciones. 8,000 Ud 0,100 0,80</p> <p>Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en cen... 1,100 m³ 60,130 66,14</p> <p>(Resto obra) 1,72</p> <p>3% Costes indirectos 2,62</p>		65,20
3.2.1.2	<p>m3 Hormigón en masa HL-150/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.</p> <p>Sin descomposición 63,30</p> <p>3% Costes indirectos 1,90</p>		90,09
	<p>3.3 Arriostramientos</p> <p>3.3.1 Vigas entre zapatas</p>		65,20

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.3.1.1	<p>m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 52,55 kg/m³.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista. 0,047 h 16,640 0,78</p> <p>Ayudante estructurista. 0,047 h 15,480 0,73</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 ... 52,550 kg 0,750 39,41</p> <p>Separador homologado para cimentaciones. 10,000 Ud 0,100 1,00</p> <p>Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en cen... 1,050 m³ 60,130 63,14</p> <p>Tubo de PVC liso para pasatubos, varios d... 0,020 m 3,840 0,08</p> <p>(Resto obra) 2,10</p> <p>3% Costes indirectos 3,22</p>		
3.3.1.2	<p>m3 Hormigón en masa HL-150/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.</p> <p>Sin descomposición 63,30</p> <p>3% Costes indirectos 1,90</p>		110,46
4.1.2.1	<p>4 Estructuras</p> <p>4.1 Acero</p> <p>4.1.1 Zancas de escalera</p> <p>4.1.2 Pilares</p> <p>kg Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálic... 0,017 h 16,640 0,28</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 0,017 h 15,480 0,26</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldad... 0,014 h 3,030 0,04</p> <p>(Materiales)</p> <p>Correa formada por acero UNE-EN 10025 S23... 1,050 kg 0,750 0,79</p> <p>Imprimación de secado rápido, formulada c... 0,050 l 2,190 0,11</p> <p>(Resto obra) 0,03</p> <p>3% Costes indirectos 0,05</p>		65,20
4.1.2.2	<p>Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 53 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálic... 0,412 h 16,640 6,86</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 0,412 h 15,480 6,38</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 ... 6,689 kg 0,750 5,02</p> <p>Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S2... 14,424 kg 1,270 18,32</p> <p>Juego de arandelas, tuerca y contratuerca... 8,000 Ud 1,000 8,00</p> <p>Mortero autonivelante expansivo, de dos c... 7,350 kg 0,690 5,07</p> <p>Imprimación de secado rápido, formulada c... 0,721 l 2,190 1,58</p> <p>(Resto obra) 1,02</p> <p>3% Costes indirectos 1,57</p>		1,56
			53,82

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
4.1.2.3	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x700 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 100 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca. Sin descomposición 3% Costes indirectos	246,60 7,40	
4.1.2.4	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x700 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 110 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca. Sin descomposición 3% Costes indirectos	239,03 7,17	254,00
4.1.3.1	4.1.3 Correas conformadas kg Correa formada por acero UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío de las series L, U, C o Z, acabado galvanizado (Mano de obra) Oficial 1ª montador de estructura metálic... 0,017 h 16,640 Ayudante montador de estructura metálica. 0,017 h 15,480 (Maquinaria) Equipo y elementos auxiliares para soldad... 0,014 h 3,030 (Materiales) Correa formada por acero UNE-EN 10025 S23... 0,840 kg 0,750 Imprimación de secado rápido, formulada c... 0,050 l 2,190 (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,28 0,26 0,04 0,63 0,11 0,03 0,04	246,20
4.1.4.1	4.1.4 Vigas kg Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas. (Mano de obra) Oficial 1ª montador de estructura metálic... 0,017 h 16,640 Ayudante montador de estructura metálica. 0,017 h 15,480 (Maquinaria) Equipo y elementos auxiliares para soldad... 0,014 h 3,030 (Materiales) Correa formada por acero UNE-EN 10025 S23... 1,050 kg 0,750 Imprimación de secado rápido, formulada c... 0,050 l 2,190 (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,28 0,26 0,04 0,79 0,11 0,03 0,05	1,39
	4.1.5 Cargaderos 4.2 Elementos especiales 4.2.1 Dispositivos de anclaje y empalme de armaduras 4.2.2 Aparatos de apoyo 5 Cerramiento exterior 5.1 Fachada		1,56

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
5.1.1	<p>m² Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 30 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 100 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de cerramientos indus... 0,202 h 16,380 3,31</p> <p>Ayudante montador de cerramientos industr... 0,202 h 14,740 2,98</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldad... 0,979 h 3,030 2,97</p> <p>(Materiales)</p> <p>Panel sándwich aislante para fachadas, de... 1,000 m² 24,900 24,90</p> <p>Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de a... 8,000 Ud 0,770 6,16</p> <p>Junta de estanqueidad para chapas de acer... 2,000 m 0,860 1,72</p> <p>(Resto obra) 0,84</p> <p>3% Costes indirectos 1,29</p>		
5.1.2	<p>m² Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 80 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 100 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de cerramientos indus... 0,202 h 16,380 3,31</p> <p>Ayudante montador de cerramientos industr... 0,202 h 14,740 2,98</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldad... 0,979 h 3,030 2,97</p> <p>(Materiales)</p> <p>Panel sándwich aislante para fachadas, de... 1,000 m² 35,170 35,17</p> <p>Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de a... 8,000 Ud 0,770 6,16</p> <p>Junta de estanqueidad para chapas de acer... 2,000 m 0,860 1,72</p> <p>(Resto obra) 1,05</p> <p>3% Costes indirectos 1,60</p>		44,17
			54,96

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe																																	
		Parcial (euros)	Total (euros)																																
5.1.3	<p>m² Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para camaras frigoríficas, de 100 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 100 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>(Mano de obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>Oficial 1ª montador de cerramientos indus...</td> <td>0,202 h</td> <td>16,380</td> <td>3,31</td> </tr> <tr> <td>Ayudante montador de cerramientos industr...</td> <td>0,202 h</td> <td>14,740</td> <td>2,98</td> </tr> </table> <p>(Maquinaria)</p> <table border="0"> <tr> <td>Equipo y elementos auxiliares para soldad...</td> <td>0,979 h</td> <td>3,030</td> <td>2,97</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table border="0"> <tr> <td>Panel sándwich aislante para fachadas, de...</td> <td>1,000 m²</td> <td>37,260</td> <td>37,26</td> </tr> <tr> <td>Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de a...</td> <td>8,000 Ud</td> <td>0,770</td> <td>6,16</td> </tr> <tr> <td>Junta de estanqueidad para chapas de acer...</td> <td>2,000 m</td> <td>0,860</td> <td>1,72</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,09</td> </tr> <tr> <td>3% Costes indirectos</td> <td></td> <td></td> <td>1,66</td> </tr> </table>	Oficial 1ª montador de cerramientos indus...	0,202 h	16,380	3,31	Ayudante montador de cerramientos industr...	0,202 h	14,740	2,98	Equipo y elementos auxiliares para soldad...	0,979 h	3,030	2,97	Panel sándwich aislante para fachadas, de...	1,000 m²	37,260	37,26	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de a...	8,000 Ud	0,770	6,16	Junta de estanqueidad para chapas de acer...	2,000 m	0,860	1,72				1,09	3% Costes indirectos			1,66		
Oficial 1ª montador de cerramientos indus...	0,202 h	16,380	3,31																																
Ayudante montador de cerramientos industr...	0,202 h	14,740	2,98																																
Equipo y elementos auxiliares para soldad...	0,979 h	3,030	2,97																																
Panel sándwich aislante para fachadas, de...	1,000 m²	37,260	37,26																																
Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de a...	8,000 Ud	0,770	6,16																																
Junta de estanqueidad para chapas de acer...	2,000 m	0,860	1,72																																
			1,09																																
3% Costes indirectos			1,66																																
5.2.1	<p>5.2 Cubierta</p> <p>m² Suministro y montaje de cerramiento de cubierta con panel sándwich aislante para fachadas, de 80 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 100 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>(Mano de obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>Oficial 1ª montador de cerramientos indus...</td> <td>0,202 h</td> <td>16,380</td> <td>3,31</td> </tr> <tr> <td>Ayudante montador de cerramientos industr...</td> <td>0,202 h</td> <td>14,740</td> <td>2,98</td> </tr> </table> <p>(Maquinaria)</p> <table border="0"> <tr> <td>Equipo y elementos auxiliares para soldad...</td> <td>0,979 h</td> <td>3,030</td> <td>2,97</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table border="0"> <tr> <td>Panel sándwich aislante para fachadas, de...</td> <td>1,000 m²</td> <td>35,170</td> <td>35,17</td> </tr> <tr> <td>Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de a...</td> <td>8,000 Ud</td> <td>0,770</td> <td>6,16</td> </tr> <tr> <td>Junta de estanqueidad para chapas de acer...</td> <td>2,000 m</td> <td>0,860</td> <td>1,72</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,05</td> </tr> <tr> <td>3% Costes indirectos</td> <td></td> <td></td> <td>1,60</td> </tr> </table>	Oficial 1ª montador de cerramientos indus...	0,202 h	16,380	3,31	Ayudante montador de cerramientos industr...	0,202 h	14,740	2,98	Equipo y elementos auxiliares para soldad...	0,979 h	3,030	2,97	Panel sándwich aislante para fachadas, de...	1,000 m²	35,170	35,17	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de a...	8,000 Ud	0,770	6,16	Junta de estanqueidad para chapas de acer...	2,000 m	0,860	1,72				1,05	3% Costes indirectos			1,60		57,15
Oficial 1ª montador de cerramientos indus...	0,202 h	16,380	3,31																																
Ayudante montador de cerramientos industr...	0,202 h	14,740	2,98																																
Equipo y elementos auxiliares para soldad...	0,979 h	3,030	2,97																																
Panel sándwich aislante para fachadas, de...	1,000 m²	35,170	35,17																																
Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de a...	8,000 Ud	0,770	6,16																																
Junta de estanqueidad para chapas de acer...	2,000 m	0,860	1,72																																
			1,05																																
3% Costes indirectos			1,60																																
	<p>5.3 Techo</p>		54,96																																

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
5.3.1	<p>m² Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 80 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 100 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de cerramientos indus... 0,202 h 16,380 3,31</p> <p>Ayudante montador de cerramientos industr... 0,202 h 14,740 2,98</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldad... 0,979 h 3,030 2,97</p> <p>(Materiales)</p> <p>Panel sándwich aislante para fachadas, de... 1,000 m² 35,170 35,17</p> <p>Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de a... 8,000 Ud 0,770 6,16</p> <p>Junta de estanqueidad para chapas de acer... 2,000 m 0,860 1,72</p> <p>(Resto obra) 1,05</p> <p>3% Costes indirectos 1,60</p>			
				54,96
	<p>5.4 Carpintería exterior</p> <p>5.4.1 Acero</p> <p>5.4.1.1 Ud Puerta seccional para garaje, formada por panel acanalado de aluminio relleno de poliuretano, 400x300 cm, acabado en blanco, apertura manual.</p> <p>Sin descomposición 2.912,62</p> <p>3% Costes indirectos 87,38</p>			
				3.000,00
	<p>5.4.1.2 Ud Puerta corredera suspendida para garaje, 210x130 cm, formada por chapa de acero galvanizada y plegada, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, apertura manual.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero. 0,604 h 16,100 9,72</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,259 h 15,850 4,11</p> <p>Ayudante cerrajero. 0,604 h 14,800 8,94</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,259 h 14,180 3,67</p> <p>(Materiales)</p> <p>Puerta corredera suspendida para garaje, ... 1,000 Ud 608,000 608,00</p> <p>(Resto obra) 12,69</p> <p>3% Costes indirectos 19,41</p>			
				666,54
	<p>5.4.1.3 Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,376 h 15,850 5,96</p> <p>Ayudante construcción. 0,376 h 14,740 5,54</p> <p>(Materiales)</p> <p>Puerta cortafuegos pivotante homologada, ... 1,000 Ud 172,310 172,31</p> <p>Cierrapuertas para uso moderado de puerta... 1,000 Ud 70,680 70,68</p> <p>(Resto obra) 5,09</p> <p>3% Costes indirectos 7,79</p>			
				267,37

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
5.4.1.4	Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción. 0,626 h 15,850 9,92 Ayudante construcción. 0,626 h 14,740 9,23 (Materiales) Puerta cortafuegos pivotante homologada, ... 1,000 Ud 425,620 425,62 Cierrapuertas para uso moderado de puerta... 2,000 Ud 61,940 123,88 Selector de cierre para asegurar el adecu... 1,000 Ud 37,320 37,32 (Resto obra) 12,12 3% Costes indirectos 18,54			
5.4.2.1	5.4.2 Ventanas Ud Ventana de PVC "VEKA", sistema Ekosol, dos hojas deslizantes de espesor 70 mm, dimensiones 1000x1360 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco. (Mano de obra) Oficial 1ª cerrajero. 1,377 h 16,100 22,17 Ayudante cerrajero. 0,689 h 14,800 10,20 (Materiales) Cartucho de masilla de silicona neutra. 0,200 Ud 2,500 0,50 Premarco para carpintería exterior de PVC. 3,600 m 4,720 16,99 Ventana de PVC "VEKA", sistema Ekosol, do... 1,000 Ud 119,190 119,19 (Resto obra) 3,38 3% Costes indirectos 5,17			636,63
5.4.2.2	Ud Ventana de PVC "VEKA", sistema Ekosol, una hoja deslizante de espesor 70 mm, dimensiones 1000x680 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco. Sin descomposición 95,73 3% Costes indirectos 2,87			177,60
5.5.1.1	5.5 Defensas de exteriores 5.5.1 Barandillas m Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor doble y entrepaño de chapa perforada de acero de 1,5 mm de espesor, para escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. (Mano de obra) Oficial 1ª cerrajero. 0,940 h 16,100 15,13 Ayudante cerrajero. 0,940 h 14,800 13,91 (Maquinaria) Equipo y elementos auxiliares para soldad... 0,092 h 3,030 0,28 (Materiales) Repercusión, por m de barandilla, de elem... 1,000 Ud 1,490 1,49 Barandilla metálica de tubo hueco de acer... 1,000 m 43,930 43,93 (Resto obra) 1,49 3% Costes indirectos 2,29			98,60
	5.5.2 Persianas y capialzados			78,52

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
5.5.2.1	m² Persiana enrollable de lamas de PVC de 37 mm. (Mano de obra) Oficial 1ª montador. 0,173 h 16,380 Ayudante montador. 0,173 h 14,740 (Materiales) Persiana enrollable de lamas de PVC de 37... 1,100 m² 15,080 (Resto obra) 3% Costes indirectos			
				23,08
5.6.1.1	5.6 Remates de exteriores 5.6.1 Vierteaguas m Vierteaguas de mármol Crema Perlado, de 150 a 200 cm de longitud, de 29 a 32 cm de anchura y 2 cm de espesor. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción. 0,187 h 15,850 Peón ordinario construcción. 0,187 h 14,180 (Materiales) Lechada de cemento blanco BL 22,5 X. 0,001 m³ 114,380 Mortero de rejuntado para revestimientos,... 0,012 kg 1,310 Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N, hid... 0,008 m³ 104,250 Alféizar de mármol Crema Perlado, de 150 ... 1,050 m 13,870 (Resto obra) 3% Costes indirectos			
				22,20
6.1.1.1	5.6.2 Zócalos 6 Cerramiento interior 6.1 Defensas interiores 6.1.1 Barandillas y pasamanos m Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor doble y entrepaño de chapa perforada de acero de 1,5 mm de espesor, para escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. (Mano de obra) Oficial 1ª cerrajero. 0,940 h 16,100 Ayudante cerrajero. 0,940 h 14,800 (Maquinaria) Equipo y elementos auxiliares para soldad... 0,092 h 3,030 (Materiales) Repercusión, por m de barandilla, de elem... 1,000 Ud 1,490 Barandilla metálica de tubo hueco de acer... 1,000 m 43,930 (Resto obra) 3% Costes indirectos			
				78,52
6.2.1.1	6.2 Puertas de paso interiores 6.2.1 Metálicas Ud Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción. 0,166 h 15,850 Ayudante construcción. 0,166 h 14,740 (Materiales) Puerta de paso de una hoja de 38 mm de es... 1,000 Ud 67,730 (Resto obra) 3% Costes indirectos			
				76,50

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
6.2.2.1	6.2.2 De madera			
	Ud Puerta de paso, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de roble, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color roble de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color roble de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª carpintero.	0,755 h	16,130	
	Ayudante carpintero.	0,755 h	14,850	
	(Materiales)			
	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, par...	1,000 Ud	13,860	
	Galce de MDF, acabado en melamina imitaci...	5,100 m	3,210	
	Tapajuntas de MDF, acabado en melamina, i...	10,400 m	1,170	
	Puerta de paso ciega hueca, de tablero de...	1,000 Ud	39,320	
	Juego de manivela y escudo largo de latón...	1,000 Ud	5,360	
	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón...	3,000 Ud	0,490	
	Tornillo de latón 21/35 mm.	18,000 Ud	0,040	
	Cerradura de embutir, frente, accesorios ...	1,000 Ud	7,450	
(Resto obra)		2,40		
3% Costes indirectos		3,68		
6.2.2.2	Ud Puerta de paso, ciega, de una hoja de 203x62,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de roble, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color roble de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color roble de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª carpintero.	0,755 h	16,130	
	Ayudante carpintero.	0,755 h	14,850	
	(Materiales)			
	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, par...	1,000 Ud	13,860	
	Galce de MDF, acabado en melamina imitaci...	4,900 m	3,210	
	Tapajuntas de MDF, acabado en melamina, i...	10,000 m	1,170	
	Puerta de paso ciega hueca, de tablero de...	1,000 Ud	35,870	
	Juego de manivela y escudo largo de latón...	1,000 Ud	5,360	
	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón...	3,000 Ud	0,490	
	Tornillo de latón 21/35 mm.	18,000 Ud	0,040	
	Cerradura de embutir, frente, accesorios ...	1,000 Ud	7,450	
	(Resto obra)		2,31	
3% Costes indirectos		3,54		
6.2.3.1	6.2.3 Resistentes al fuego			
	Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,376 h	15,850	
	Ayudante construcción.	0,376 h	14,740	
	(Materiales)			
	Puerta cortafuegos pivotante homologada, ...	1,000 Ud	172,310	
	Cierrapuertas para uso moderado de puerta...	1,000 Ud	70,680	
	(Resto obra)		5,09	
	3% Costes indirectos		7,79	
				126,19
				121,40
		6.3 Cerramiento camaras frigorificas		267,37

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
6.3.1	<p>m² Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para camaras frigoríficas, de 100 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 100 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de cerramientos indus... 0,202 h 16,380 3,31</p> <p>Ayudante montador de cerramientos industr... 0,202 h 14,740 2,98</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldad... 0,979 h 3,030 2,97</p> <p>(Materiales)</p> <p>Panel sándwich aislante para fachadas, de... 1,000 m² 37,260 37,26</p> <p>Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de a... 8,000 Ud 0,770 6,16</p> <p>Junta de estanqueidad para chapas de acer... 2,000 m 0,860 1,72</p> <p>(Resto obra) 1,09</p> <p>3% Costes indirectos 1,66</p>		
6.3.2	<p>Ud. Puerta corredera formado por panel sándwich aislante para camara frigorífica, de 80 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 100 kg/m³, con sistema de fijación oculto.</p> <p>Sin descomposición 597,09</p> <p>3% Costes indirectos 17,91</p>		57,15
6.3.3	<p>Ud Puerta batiente con lamas de goma para zonas de despiece</p> <p>Doble hoja y mueve de cierre</p> <p>(Medios auxiliares)</p> <p>Puerta batiente 1,000 Ud 257,150 257,15</p> <p>3% Costes indirectos 7,71</p>		615,00
6.4.1	<p>6.4 Tabiquería oficinas</p> <p>m² Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción en trabajos de al... 0,288 h 15,850 4,56</p> <p>Peón ordinario construcción en trabajos d... 0,144 h 14,180 2,04</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ladrillo cerámico hueco doble, para reves... 18,900 Ud 0,160 3,02</p> <p>Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo... 0,006 m³ 84,000 0,50</p> <p>(Resto obra) 0,20</p> <p>3% Costes indirectos 0,31</p>		264,86
			10,63

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
6.4.2	m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. (Mano de obra) Oficial primera 0,300 h. 10,710 Ayudante 0,300 h. 10,400 Peón ordinario 0,186 h. 10,240 (Maquinaria) Hormigonera 200 l. gasolina 0,008 h. 1,590 (Materiales) Arena de miga cribada 0,022 m3 11,080 Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos 0,005 t. 90,330 Agua 0,006 m3 0,760 Azulejo blanco 15x15 tipo único 1,050 m2 5,400 (Resto obra) 0,13 3% Costes indirectos 0,44		
6.4.3	m2 Pintura acrílica plástica aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos. (Mano de obra) Oficial 1ª Pintor 0,140 h. 10,710 Ayudante-Pintor 0,140 h. 10,400 (Materiales) Pintura plástica acrílica 0,500 l. 6,930 Fondo plástico 0,100 kg 1,480 Pequeño material 0,080 ud 0,920 3% Costes indirectos 0,20		15,17
6.4.4	m2 Falso techo de cartón yeso formado por una placa de yeso de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, totalmente terminado, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. (Mano de obra) Oficial primera 0,320 h. 10,710 Ayudante 0,320 h. 10,400 (Materiales) Cinta juntas placas cart-yeso 1,890 m. 0,070 Pasta de agarre para placa yeso 0,530 kg 0,570 Pasta para juntas placas de yeso 0,470 kg 0,830 Tornillo PM-25 mm. 10,000 ud 0,010 Tornillo MM-9,5 mm. 5,000 ud 0,030 Perfil laminado U 34x31x34 mm 0,700 m. 1,060 Placa yeso terminac.normal 13 mm 1,050 m2 4,800 Perfil techo continuo T/C 2,600 m. 1,230 Pieza empalme techo T-40 0,320 ud 0,260 Horquilla techo T-40 1,260 ud 0,380 3% Costes indirectos 0,52		6,85
			17,89

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
6.4.5	m2 Tendido con yeso negro a buena vista, proyectado a máquina en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 3 m., i/formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. (Mano de obra) Oficial primera 0,250 h. 10,710 Peón ordinario 0,088 h. 10,240 (Materiales) Yeso de proyectar en sacos 0,011 t. 80,600 Agua 0,009 m3 0,760 Guardavivos plástico y metal 0,215 m. 0,270 (Resto obra) 0,01 3% Costes indirectos 0,14			
6.4.6.1	6.4.6 Cristaleras Ud Puerta de vidrio templado transparente de 10 mm de espesor, de 2100x800 mm, perfiles verticales de aluminio con tapajuntas para ocultar el solape con la estructura de la mampara contigua; para mampara modular. (Mano de obra) Oficial 1ª montador. 0,411 h. 16,380 (Materiales) Puerta de vidrio templado transparente de... 1,000 Ud 653,880 (Resto obra) 13,21 3% Costes indirectos 20,21			4,69
6.4.6.2	m² Partición desmontable formada por mampara modular de 2 vidrios laminares de seguridad transparentes de 3+3 mm cada uno, con marco, con cortina veneciana interior de 25 mm de lama y accionamiento manual. (Mano de obra) Oficial 1ª montador. 0,822 h. 16,380 Ayudante montador. 0,822 h. 14,740 (Materiales) Mampara modular de 2 vidrios laminares de... 1,000 m² 151,460 (Resto obra) 3,54 3% Costes indirectos 5,42			694,03
6.5.1	6.5 Tabiqueria zona produccion m² Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con sistema de fijación oculto. (Mano de obra) Oficial 1ª montador de cerramientos indus... 0,188 h. 16,380 Ayudante montador de cerramientos industr... 0,188 h. 14,740 (Maquinaria) Equipo y elementos auxiliares para soldad... 0,921 h. 3,030 (Materiales) Panel sándwich aislante para fachadas, de... 1,000 m² 26,620 Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de a... 8,000 Ud 0,770 Junta de estanqueidad para chapas de acer... 2,000 m 0,860 (Resto obra) 0,86 3% Costes indirectos 1,32			186,00
	6.6 Ayudas 6.6.1 Ayudas para instalaciones 6.6.2 Limpieza de obra			45,32

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
6.6.2.1	Ud Limpieza final de obra en edificio de otros usos, con una superficie construida media de 3790 m². (Mano de obra) Peón ordinario construcción. 28,025 h 14,180 (Resto obra) 3% Costes indirectos	397,39 7,95 12,16	
6.6.3.1	6.6.3 Recibidos Ud Recibido de plato de ducha de cualquier medida. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción. 1,065 h 15,850 Peón ordinario construcción. 1,065 h 14,180 (Materiales) Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,050 m³ 9,070 Ladrillo cerámico hueco sencillo, para re... 12,000 Ud 0,080 Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo... 0,005 m³ 84,000 (Resto obra) 3% Costes indirectos	16,88 15,10 0,45 0,96 0,42 0,68 1,03	417,50
7.1.1.1	6.6.4 Apertura de rozas 7 Instalaciones 7.1 Calefacción, climatización y A.C.S. 7.1.1 Sistemas de conducción de agua Ud Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW. (Mano de obra) Oficial 1ª instalador de climatización. 2,639 h 16,380 Ayudante instalador de climatización. 2,639 h 14,720 (Materiales) Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable ... 3,000 m 0,390 Cable unipolar H07V-K con conductor multi... 9,000 m 0,210 Electrobomba centrífuga de tres velocidad... 1,000 Ud 72,700 Válvula de esfera de latón niquelado para... 2,000 Ud 1,890 Válvula de esfera de latón niquelado para... 2,000 Ud 4,480 Válvula de retención de latón para roscar... 1,000 Ud 2,370 Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de... 0,350 m 2,200 Manguito antivibración, de goma, con rosc... 2,000 Ud 7,580 Filtro retenedor de residuos de latón, co... 1,000 Ud 5,890 Manómetro con baño de glicerina y diámetr... 1,000 Ud 5,780 (Resto obra) 3% Costes indirectos	43,23 38,85 1,17 1,89 72,70 3,78 8,96 2,37 0,77 15,16 5,89 5,78 4,01 6,14	35,52
	7.1.2 Sistema VRF (Mitsubishi Heavy Industries)		210,70

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
7.1.2.1	<p>Ud Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema aire-aire multi-split KX6 con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDK 22 KXE6D "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 2,2 kW, potencia calorífica nominal 2,5 kW, control por cable con pantalla táctil LCD, modelo Eco Touch RC-EX1.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización. 0,874 h 16,380 14,32</p> <p>Ayudante instalador de climatización. 0,874 h 14,720 12,87</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable ... 3,000 m 0,390 1,17</p> <p>Unidad interior de aire acondicionado, de... 1,000 Ud 436,340 436,34</p> <p>Control por cable con pantalla táctil LCD... 1,000 Ud 70,970 70,97</p> <p>Cable bus apantallado de 2 hilos, de 0,5 ... 3,000 m 0,420 1,26</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 10,74 16,43</p>		
7.2.1.1	<p>7.2 Fontanería</p> <p>7.2.1 Acometidas</p> <p>Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 6,6 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 5,468 h 16,380 89,57</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,130 h 15,850 2,06</p> <p>Oficial 2ª construcción. 1,633 h 15,610 25,49</p> <p>Ayudante fontanero. 2,747 h 14,720 40,44</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,946 h 14,180 13,41</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Martillo neumático. 0,560 h 3,490 1,95</p> <p>Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de ... 0,560 h 5,900 3,30</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,269 m³ 9,070 2,44</p> <p>Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en centr... 0,335 m³ 54,060 18,11</p> <p>Tapa de PVC, para arquetas de fontanería ... 1,000 Ud 42,950 42,95</p> <p>Arqueta prefabricada de polipropileno, 55... 1,000 Ud 33,100 33,10</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para... 1,000 Ud 70,170 70,17</p> <p>Acometida de polietileno PE 100, de 110 m... 2,000 m 6,060 12,12</p> <p>Collarín de toma en carga de PP, para tub... 1,000 Ud 6,400 6,40</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 14,46 11,28</p>		564,10
	<p>7.2.2 Tubos de alimentación</p>		387,25

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
7.2.2.1	<p>Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 6,6 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 5,468 h 16,380 89,57</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,130 h 15,850 2,06</p> <p>Oficial 2ª construcción. 1,633 h 15,610 25,49</p> <p>Ayudante fontanero. 2,747 h 14,720 40,44</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,946 h 14,180 13,41</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Martillo neumático. 0,560 h 3,490 1,95</p> <p>Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de ... 0,560 h 5,900 3,30</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,269 m³ 9,070 2,44</p> <p>Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en centr... 0,335 m³ 54,060 18,11</p> <p>Tapa de PVC, para arquetas de fontanería ... 1,000 Ud 42,950 42,95</p> <p>Arqueta prefabricada de polipropileno, 55... 1,000 Ud 33,100 33,10</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para... 1,000 Ud 70,170 70,17</p> <p>Acometida de polietileno PE 100, de 110 m... 2,000 m 6,060 12,12</p> <p>Collarín de toma en carga de PP, para tub... 1,000 Ud 6,400 6,40</p> <p>(Resto obra) 14,46</p> <p>3% Costes indirectos 11,28</p>		
7.2.2.2	<p>m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 110 mm de diámetro exterior y 6,6 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,104 h 16,380 1,70</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,031 h 15,850 0,49</p> <p>Ayudante fontanero. 0,104 h 14,720 1,53</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,031 h 14,180 0,44</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,114 m³ 9,070 1,03</p> <p>Tubo de polietileno PE 100, de color negr... 1,000 m 7,880 7,88</p> <p>(Resto obra) 0,26</p> <p>3% Costes indirectos 0,40</p>		387,25
7.2.2.3	<p>Ud Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa y llave de paso de esfera.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,086 h 16,380 1,41</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,527 h 15,850 8,35</p> <p>Ayudante fontanero. 0,086 h 14,720 1,27</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,386 h 14,180 5,47</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en centr... 0,043 m³ 57,190 2,46</p> <p>Arqueta prefabricada de polipropileno, de... 1,000 Ud 7,990 7,99</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para... 1,000 Ud 73,190 73,19</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 0,640 0,64</p> <p>(Resto obra) 2,02</p> <p>3% Costes indirectos 3,08</p>		13,73
	7.2.3 Contadores		105,88

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
7.2.3.1	Ud Preinstalación de contador general de agua de 4" DN 100 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de compuerta. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 1,752 h 16,380 Ayudante fontanero. 0,876 h 14,720 (Materiales) Armario de fibra de vidrio de 100x70x40 c... 1,000 Ud 108,500 Grifo de comprobación de latón, para rosc... 1,000 Ud 4,210 Válvula de compuerta de latón fundido, pa... 2,000 Ud 60,720 Válvula de retención de latón para roscar... 1,000 Ud 46,850 Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 0,640 Filtro retenedor de residuos de bronce, c... 1,000 Ud 53,200 (Resto obra) 15,06 3% Costes indirectos 11,74		
7.2.3.2	Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro. (Mano de obra) Oficial 1ª calefactor. 0,394 h 16,380 (Materiales) Contador de agua fría de lectura directa,... 1,000 Ud 18,880 Filtro retenedor de residuos de latón, co... 1,000 Ud 3,700 Válvula de esfera con conexiones roscadas... 2,000 Ud 4,350 Material auxiliar para instalaciones de c... 1,000 Ud 1,100 (Resto obra) 0,78 3% Costes indirectos 1,19		403,23
7.2.4.1	7.2.4 Sistemas de tratamiento de agua Ud Descalcificador bibloc con mando por tiempo de cinco ciclos, caudal de 4,8 m³/h, con llaves de paso de compuerta. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 7,143 h 16,380 Ayudante fontanero. 7,143 h 14,720 (Materiales) Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetr... 0,500 m 0,620 Filtro de cartucho formado por cabeza, va... 1,000 Ud 49,610 Descalcificador bibloc con mando por tiem... 1,000 Ud 523,520 Válvula de compuerta de latón fundido, pa... 2,000 Ud 4,400 Válvula de esfera de latón niquelado para... 1,000 Ud 1,890 Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 0,640 (Resto obra) 32,28 3% Costes indirectos 25,18		40,80
7.2.5.1	7.2.5 Lavabos , duchas inodoros ud Plato de ducha de acero esmaltada, de 70x70 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando. (Mano de obra) Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 0,800 h. 11,440 (Materiales) Válv. sifóni. p/ducha sal. hor. 40mm 1,000 ud 3,200 Plato ducha 70x70 cm. blanco 1,000 ud 28,580 Mezclador ducha serie media crom 1,000 ud 46,800 3% Costes indirectos 2,63		864,37
			90,36

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
7.2.5.2	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. (Mano de obra) Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 1,100 h. 11,440 (Materiales) Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. 1,000 ud 2,160 Llave de escuadra de 1/2" a 1/2" 2,000 ud 2,120 Grifo repisa serie media cromado 2,000 ud 19,330 Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2" 2,000 ud 1,320 Lav.56x46cm.c/ped.s.norm.blan. 1,000 ud 48,500 3% Costes indirectos			12,58
7.2.5.3	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe). (Mano de obra) Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 1,300 h. 11,440 (Materiales) Llave de escuadra de 1/2" a 1/2" 1,000 ud 2,120 Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2" 1,000 ud 1,320 Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b. 1,000 ud 159,000 3% Costes indirectos			14,87
7.2.5.4	ud Urito doméstico de porcelana vitrificada blanco, dotado de tapa lacada, y colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con sifón incorporado al aparato, manguito y enchufe de unión, instalado con grifo temporizador cromado para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada, funcionando. (Mano de obra) Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 1,000 h. 11,440 (Materiales) Llave de escuadra de 1/2" a 1/2" 1,000 ud 2,120 G.tempor.urinario 1,000 ud 42,580 Enlace para urinario de 1/2" 1,000 ud 11,610 Urito doméstico c/tapa-fij.bla. 1,000 ud 118,000 3% Costes indirectos			11,44
7.2.5.5	ud Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado. (Mano de obra) Oficial primera 0,200 h. 10,710 (Materiales) Dosificador jabón líquido 1,1 l. 1,000 ud 18,550 3% Costes indirectos			2,14
7.2.5.6	ud Espejo de 2 00x61 cm. de medidas totales, de poliuretano barnizado, dotado de estribo especial de soporte en aluminio, para conseguir la inclinación precisa para su uso, totalmente instalado. Sin descomposición 3% Costes indirectos			77,90
	7.2.6 Depósitos/grupos de presión			2,34
				80,24
				112,04
				182,63
				191,32
				21,31

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
7.2.6.1	Ud Acumulador de inercia, de acero negro, 2000 l, altura 2300 mm, diámetro 1360 mm. (Mano de obra) Oficial 1ª calefactor. 1,847 h 16,380 Ayudante calefactor. 1,847 h 14,720 (Materiales) Válvula de esfera de latón niquelado para... 4,000 Ud 73,190 Acumulador de inercia, de acero negro, 20... 1,000 Ud 1.532,560 Material auxiliar para instalaciones de A... 1,000 Ud 0,760 (Resto obra) 3% Costes indirectos		
			1.978,83
7.2.7.1	7.2.7 Instalación interior m. Tubería de INOX. (15 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección. (Mano de obra) Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 0,230 h. 11,440 (Materiales) Codo INOX. DN15 mm. 0,500 ud 0,700 Te INOX. DN15 mm. 0,300 ud 0,950 Tubo INOX. DN15 mm. 1,000 m. 1,920 Tubo p.estruc.PVC de 16 mm. 1,000 m. 0,330 3% Costes indirectos		
			5,69
7.2.7.2	m. Tubería de INOX. (18 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección. (Mano de obra) Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 0,230 h. 11,440 (Materiales) Codo INOX. DN18 mm. 0,500 ud 0,950 Manguito INOX. DN18 mm. 0,300 ud 1,220 Tubo INOX. DN18 mm. 1,000 m. 2,090 Tubo p.estruc.PVC de 23 mm. 1,000 m. 0,510 3% Costes indirectos		
			0,18
7.2.7.3	m. Tubería de INOX. (22 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección. (Mano de obra) Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 0,200 h. 11,440 (Materiales) Te INOX. DN22 mm. 0,300 ud 2,090 Manguito INOX. DN22 mm. 0,100 ud 2,670 Tubo INOX. DN22 mm. 1,000 m. 3,710 Tubo p.estruc.PVC de 29 mm. 1,000 m. 0,590 3% Costes indirectos		
			0,22
			7,71

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
7.2.7.4	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de INOX. 32 mm de diámetro. Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,215 h 16,380 Ayudante fontanero. 0,215 h 14,720 (Materiales) Tubo de INOX. DN 32 mm de diámetro, según... 1,000 m 5,600 Material auxiliar para montaje y sujeción... 1,000 Ud 0,350 (Resto obra) 3% Costes indirectos		3,52 3,16 5,60 0,35 0,25 0,39
7.2.7.5	m. Tubería de INOX. (40 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación. Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección. (Mano de obra) Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 0,200 h. 11,440 (Materiales) Codo INOX. DN40 mm 0,300 ud 3,340 Manguito ac.galv. 1 1/2" DN40 mm. 0,100 ud 5,730 Tubo INOX. DN40 mm. 1,000 m. 7,370 Coquilla anticondens. 42 mm.int. 1,000 m. 3,440 3% Costes indirectos		13,27 2,29 1,00 0,57 7,37 3,44 0,44
7.2.7.6	m. Tubería de INOX. (50 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial. Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección. (Mano de obra) Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 0,200 h. 11,440 (Materiales) Codo INOX. DN50 mm. 0,300 ud 5,590 Manguito INOX. DN50 mm. 0,100 ud 6,200 Tubo INOX. DN50 mm. 1,000 m. 10,420 3% Costes indirectos		15,11 2,29 1,68 0,62 10,42 0,45
7.2.7.7	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de INOX. DN 70 mm de diámetro. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,233 h 16,380 Ayudante fontanero. 0,233 h 14,720 (Materiales) Tubo de INOX. DN 63 mm de diámetro, según... 1,000 m 15,460 Material auxiliar para montaje y sujeción... 1,000 Ud 0,840 (Resto obra) 3% Costes indirectos		15,46 3,82 3,43 15,46 0,84 0,47 0,72
			24,74

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
7.2.7.8	m. Tubería de INOX. (82 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,200 h.	11,440	2,29
	(Materiales)			
	Codo INOX. DN82 mm.	0,300 ud	28,030	8,41
	Manguito INOX. DN82 mm.	0,100 ud	21,390	2,14
Tubo INOX. DN82 mm.	1,400 m.	15,900	22,26	
3% Costes indirectos			1,05	
			36,15	
7.2.7.9	m. Tubería de polietileno sanitario, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,120 h.	11,440	1,37
	(Materiales)			
	Tubo polietileno bd 6atm.16mm.	1,400 m.	0,220	0,31
3% Costes indirectos			0,05	
			1,73	
7.2.7.10	m. Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,120 h.	11,440	1,37
	(Materiales)			
	Tubo polietileno ad 10atm.20mm.	1,000 m.	0,470	0,47
	Codo polietileno de 20 mm.	0,400 ud	3,500	1,40
3% Costes indirectos			0,10	
			3,34	
7.2.7.11	m. Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,120 h.	11,440	1,37
	(Materiales)			
	Tubo polietileno ad 10atm.25mm.	1,000 m.	0,750	0,75
	Codo polietileno de 25 mm.	0,300 ud	4,350	1,31
Te polietileno de 25 mm.	0,100 ud	4,680	0,47	
3% Costes indirectos			0,12	
			4,02	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
7.2.7.12	<p>m. Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 0,120 h. 11,440 1,37</p> <p>(Materiales) Tubo polietileno ad 10atm.32mm. 1,000 m. 1,190 1,19 Codo polietileno de 32 mm. 0,300 ud 6,440 1,93 Te polietileno de 32 mm. 0,100 ud 6,670 0,67 3% Costes indirectos 0,15</p>			
7.2.7.13	<p>m. Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 0,120 h. 11,440 1,37</p> <p>(Materiales) Tubo polietileno ad 10atm.40mm. 1,000 m. 1,860 1,86 Codo polietileno de 40 mm. 0,300 ud 8,720 2,62 Te polietileno de 40 mm. 0,100 ud 10,430 1,04 3% Costes indirectos 0,21</p>			5,31
7.2.7.14	<p>m. Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 0,120 h. 11,440 1,37</p> <p>(Materiales) Tubo polietileno ad 10atm.50mm. 1,000 m. 2,880 2,88 Te polietileno de 50 mm. 0,300 ud 15,020 4,51 Manguito polietileno de 50 mm. 0,100 ud 5,250 0,53 3% Costes indirectos 0,28</p>			7,10
7.2.7.15	<p>m. Tubería de polietileno sanitario, de 75 mm. (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 0,120 h. 11,440 1,37</p> <p>(Materiales) Tubo polietileno ad 10atm.63mm. 1,000 m. 3,430 3,43 Te polietileno de 63 mm. 0,300 ud 32,040 9,61 Manguito polietileno de 63 mm. 0,100 ud 7,830 0,78 3% Costes indirectos 0,46</p>			9,57
	7.2.8 Elementos			15,65

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
7.2.8.1	Ud Rociador automático colgante, residencial, respuesta rápida, con ampolla fusible de vidrio frágil de 3 mm de diámetro y disolución alcohólica de color rojo, rotura a 68°C, de 1/2" DN 15 mm de diámetro de rosca, coeficiente de descarga K de 70 (métrico). (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,224 h 16,380 Ayudante fontanero. 0,224 h 14,720 (Materiales) Te con salida roscada hembra, de plástico... 1,000 Ud 4,090 Rociador automático colgante, residencial... 1,000 Ud 15,730 (Resto obra) 0,54 3% Costes indirectos 0,82		
7.2.8.2	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,086 h 16,380 Ayudante fontanero. 0,086 h 14,720 (Materiales) Válvula de esfera de latón niquelado para... 1,000 Ud 1,890 Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 0,640 (Resto obra) 0,10 3% Costes indirectos 0,16		28,15
7.2.8.3	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,122 h 16,380 Ayudante fontanero. 0,122 h 14,720 (Materiales) Válvula de esfera de latón niquelado para... 1,000 Ud 2,720 Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 0,640 (Resto obra) 0,14 3% Costes indirectos 0,22		5,47
7.3.1.1.1	7.3 Evacuación de aguas 7.3.1 Evacuacion aguas pluviales 7.3.1.1 Canalones m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, con junta, de desarrollo 250 mm, color gris claro. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,177 h 16,380 Ayudante fontanero. 0,177 h 14,720 (Materiales) Canalón circular de PVC con óxido de tita... 1,100 m 2,370 Material auxiliar para canalones y bajant... 0,250 Ud 0,830 (Resto obra) 0,17 3% Costes indirectos 0,26		7,52
	7.3.1.2 Bajantes		8,76

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
7.3.1.2.1	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,102 h 16,380 Ayudante fontanero. 0,051 h 14,720 (Materiales) Líquido limpiador para pegado mediante ad... 0,023 l 5,660 Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,012 l 11,960 Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámet... 1,000 m 5,940 Material auxiliar para montaje y sujeción... 1,000 Ud 0,740 (Resto obra) 0,19 3% Costes indirectos 0,29		
7.3.1.3.1	7.3.1.3 colectores pluviales Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción. 2,568 h 15,850 Peón especializado construcción. 3,853 h 14,640 (Maquinaria) Martillo neumático. 1,868 h 3,490 Compresor portátil diesel media presión 1... 0,934 h 5,920 (Materiales) Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo... 0,065 m³ 84,000 Material para ejecución de junta flexible... 1,000 Ud 9,160 (Resto obra) 2,48 3% Costes indirectos 3,79		9,85
7.3.1.3.2	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,126 h 15,850 Ayudante construcción de obra civil. 0,130 h 14,740 (Maquinaria) Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV. 0,026 h 30,380 Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x... 0,190 h 7,650 (Materiales) Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,263 m³ 9,070 Tubo de PVC liso, para saneamiento enterr... 1,050 m 6,370 (Resto obra) 0,30 3% Costes indirectos 0,47		130,05
7.3.1.3.3	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 160 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m². (Mano de obra) Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,126 h 15,850 Ayudante construcción de obra civil. 0,145 h 14,740 (Maquinaria) Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV. 0,029 h 30,380 Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x... 0,211 h 7,650 Camión con grúa de hasta 10 t. 0,038 h 49,460 (Materiales) Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,294 m³ 9,070 Tubo para saneamiento de PVC de doble par... 1,050 m 6,590 Lubricante para unión mediante junta elás... 0,004 kg 5,500 (Resto obra) 0,36 3% Costes indirectos 0,55		16,01
			19,03

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
7.3.1.3.4	<p>m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 200 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m².</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,141 h 15,850 2,23</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 0,162 h 14,740 2,39</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV. 0,034 h 30,380 1,03</p> <p>Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x... 0,236 h 7,650 1,81</p> <p>Camión con grúa de hasta 10 t. 0,048 h 49,460 2,37</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,329 m³ 9,070 2,98</p> <p>Tubo para saneamiento de PVC de doble par... 1,050 m 9,010 9,46</p> <p>Lubricante para unión mediante junta elás... 0,005 kg 5,500 0,03</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 0,68</p>		
7.3.1.3.5	<p>m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 250 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m².</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,158 h 15,850 2,50</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 0,184 h 14,740 2,71</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV. 0,040 h 30,380 1,22</p> <p>Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x... 0,269 h 7,650 2,06</p> <p>Camión con grúa de hasta 10 t. 0,060 h 49,460 2,97</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,373 m³ 9,070 3,38</p> <p>Tubo para saneamiento de PVC de doble par... 1,050 m 14,640 15,37</p> <p>Lubricante para unión mediante junta elás... 0,006 kg 5,500 0,03</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 0,93</p>		23,43
7.3.1.3.6	<p>m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 315 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m².</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,181 h 15,850 2,87</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 0,214 h 14,740 3,15</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV. 0,048 h 30,380 1,46</p> <p>Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x... 0,312 h 7,650 2,39</p> <p>Camión con grúa de hasta 10 t. 0,075 h 49,460 3,71</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,433 m³ 9,070 3,93</p> <p>Tubo para saneamiento de PVC de doble par... 1,050 m 19,030 19,98</p> <p>Lubricante para unión mediante junta elás... 0,007 kg 5,500 0,04</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 1,15</p>		31,77
	7.3.1.4 Arquetas pluviales		39,43

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
7.3.1.4.1	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	1,279 h	15,850	20,27	
	Ayudante construcción de obra civil.	0,952 h	14,740	14,03	
	(Maquinaria)				
	Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV.	0,089 h	30,380	2,70	
	(Materiales)				
	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámet...	0,574 t	5,460	3,13	
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración m...	100,000 Ud	0,290	29,00	
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo...	0,037 m³	84,000	3,11	
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo...	0,019 m³	108,770	2,07	
	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en ce...	0,182 m³	79,500	14,47	
	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x...	1,000 Ud	10,340	10,34	
	Conjunto de elementos necesarios para gar...	1,000 Ud	4,880	4,88	
	Conjunto de piezas de PVC para realizar e...	1,000 Ud	3,520	3,52	
	(Resto obra)			2,15	
	3% Costes indirectos			3,29	
7.3.1.4.2	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.				112,96
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	1,371 h	15,850	21,73	
	Ayudante construcción de obra civil.	1,032 h	14,740	15,21	
	(Maquinaria)				
	Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV.	0,123 h	30,380	3,74	
	(Materiales)				
	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámet...	0,766 t	5,460	4,18	
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración m...	122,000 Ud	0,290	35,38	
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo...	0,045 m³	84,000	3,78	
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo...	0,027 m³	108,770	2,94	
	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en ce...	0,215 m³	79,500	17,09	
	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x...	1,000 Ud	14,780	14,78	
	Conjunto de elementos necesarios para gar...	1,000 Ud	4,880	4,88	
	Conjunto de piezas de PVC para realizar e...	1,000 Ud	3,520	3,52	
	(Resto obra)			2,54	
	3% Costes indirectos			3,89	
7.3.1.4.3	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 70x70x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.				133,66
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	1,532 h	15,850	24,28	
	Ayudante construcción de obra civil.	1,164 h	14,740	17,16	
	(Maquinaria)				
	Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV.	0,165 h	30,380	5,01	
	(Materiales)				
	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámet...	0,984 t	5,460	5,37	
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración m...	172,000 Ud	0,290	49,88	
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo...	0,064 m³	84,000	5,38	
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo...	0,037 m³	108,770	4,02	
	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en ce...	0,251 m³	79,500	19,95	
	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x...	1,000 Ud	19,000	19,00	
	Conjunto de elementos necesarios para gar...	1,000 Ud	4,880	4,88	
	Conjunto de piezas de PVC para realizar e...	1,000 Ud	3,520	3,52	
	(Resto obra)			3,17	
	3% Costes indirectos			4,85	
				166,47	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
7.3.1.4.4	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción de obra civil. 1,417 h 15,850 Ayudante construcción de obra civil. 1,072 h 14,740 (Maquinaria) Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV. 0,140 h 30,380 (Materiales) Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámet... 0,894 t 5,460 Ladrillo cerámico macizo de elaboración m... 146,000 Ud 0,290 Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo... 0,054 m³ 84,000 Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo... 0,031 m³ 108,770 Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en ce... 0,215 m³ 79,500 Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x... 1,000 Ud 14,780 Conjunto de elementos necesarios para gar... 1,000 Ud 4,880 Conjunto de piezas de PVC para realizar e... 1,000 Ud 3,520 (Resto obra) 2,76 3% Costes indirectos 4,22			
	7.3.2 Evacuacion aguas residuales 7.3.2.1 Sumideros y arquetas			144,89
7.3.2.1.1	Ud Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, registrable, de dimensiones interiores 40x40x40 cm. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,420 h 15,850 Ayudante construcción de obra civil. 0,326 h 14,740 (Maquinaria) Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV. 0,034 h 30,380 (Materiales) Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámet... 0,284 t 5,460 Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en centr... 0,074 m³ 57,190 Arqueta prefabricada registrable de polip... 1,000 Ud 22,560 Tapa de PVC, para arquetas de saneamiento... 1,000 Ud 14,550 (Resto obra) 1,11 3% Costes indirectos 1,70			
7.3.2.1.2	Ud Arqueta sifónica, prefabricada de polipropileno, registrable, de dimensiones interiores 40x40x40 cm. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,436 h 15,850 Ayudante construcción de obra civil. 0,337 h 14,740 (Maquinaria) Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV. 0,034 h 30,380 (Materiales) Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámet... 0,284 t 5,460 Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en centr... 0,074 m³ 57,190 Arqueta prefabricada registrable de polip... 1,000 Ud 22,560 Placa para sifonar de polipropileno, para... 1,000 Ud 3,880 Tapa de PVC, para arquetas de saneamiento... 1,000 Ud 14,550 (Resto obra) 1,19 3% Costes indirectos 1,83			58,20
				62,70

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
7.3.2.1.3	Ud Arqueta de paso, prefabricada de PVC, registrable, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 110 mm) y una salida de Ø 110 mm. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,411 h 15,850 Ayudante construcción de obra civil. 0,330 h 14,740 (Maquinaria) Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV. 0,056 h 30,380 (Materiales) Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámet... 0,532 t 5,460 Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en centr... 0,074 m³ 57,190 Sistema modular de elementos de PVC, para... 1,000 Ud 57,760 (Resto obra) 3% Costes indirectos			
7.3.2.1.4	Ud Sumidero sifónico de acero inoxidable, de salida vertical de 110 mm de diámetro, con rejilla de acero inox tramex/perforada de 250x250 mm. Puede tener salida vertical o horizontal (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,333 h 16,380 (Materiales) Sumidero sifónico de acero inoxidable, de... 1,000 Ud 35,000 Material auxiliar para saneamiento. 1,000 Ud 0,440 (Resto obra) 3% Costes indirectos			81,91
7.3.2.1.5	m Canaleta prefabricada de PVC, de 500 mm de longitud, 130 mm de ancho y 64 mm de alto con rejilla de garaje de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, de 500 mm de longitud y 130 mm de ancho. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción. 0,292 h 15,850 Peón ordinario construcción. 0,305 h 14,180 (Materiales) Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en centr... 0,043 m³ 57,190 Canaleta prefabricada de PVC, de 500 mm d... 2,000 Ud 10,700 Rejilla de garaje de acero galvanizado, c... 2,000 Ud 10,880 Material auxiliar para saneamiento. 3,000 Ud 0,440 (Resto obra) 3% Costes indirectos			42,96
7.3.2.2.1	7.3.2.2 Derivaciones individuales m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,071 h 16,380 Ayudante fontanero. 0,036 h 14,720 (Materiales) Líquido limpiador para pegado mediante ad... 0,023 l 5,660 Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,011 l 11,960 Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetr... 1,050 m 1,640 Material auxiliar para montaje y sujeción... 1,000 Ud 0,220 (Resto obra) 3% Costes indirectos			58,72
				4,09

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
7.3.2.2.2	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,080 h 16,380 Ayudante fontanero. 0,040 h 14,720 (Materiales) Líquido limpiador para pegado mediante ad... 0,025 l 5,660 Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,013 l 11,960 Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetr... 1,050 m 2,090 Material auxiliar para montaje y sujeción... 1,000 Ud 0,280 (Resto obra) 0,09 3% Costes indirectos 0,14		
7.3.2.2.3	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Sin descomposición 4,95 3% Costes indirectos 0,15		4,90
7.3.2.2.4	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Sin descomposición 5,78 3% Costes indirectos 0,17		5,10
7.3.2.2.5	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 82 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Sin descomposición 6,02 3% Costes indirectos 0,18		5,95
7.3.2.2.6	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,107 h 16,380 Ayudante fontanero. 0,054 h 14,720 (Materiales) Líquido limpiador para pegado mediante ad... 0,035 l 5,660 Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,018 l 11,960 Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetr... 1,050 m 4,310 Material auxiliar para montaje y sujeción... 1,000 Ud 0,590 (Resto obra) 0,16 3% Costes indirectos 0,25		6,20
7.3.2.2.7	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,134 h 16,380 Ayudante fontanero. 0,067 h 14,720 (Materiales) Líquido limpiador para pegado mediante ad... 0,040 l 5,660 Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,020 l 11,960 Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámet... 1,050 m 4,850 Material auxiliar para montaje y sujeción... 1,000 Ud 0,660 (Resto obra) 0,19 3% Costes indirectos 0,29		8,49
	7.3.2.3 Colectores enterrados residuales		9,88

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
7.3.2.3.1	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción. 2,568 h 15,850 Peón especializado construcción. 3,853 h 14,640 (Maquinaria) Martillo neumático. 1,868 h 3,490 Compresor portátil diesel media presión 1... 0,934 h 5,920 (Materiales) Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo... 0,065 m³ 84,000 Material para ejecución de junta flexible... 1,000 Ud 9,160 (Resto obra) 2,48 3% Costes indirectos 3,79		
7.3.2.3.2	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,126 h 15,850 Ayudante construcción de obra civil. 0,124 h 14,740 (Maquinaria) Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV. 0,024 h 30,380 Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x... 0,180 h 7,650 (Materiales) Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,251 m³ 9,070 Tubo de PVC liso, para saneamiento enterr... 1,050 m 5,670 (Resto obra) 0,28 3% Costes indirectos 0,43		130,05
7.3.2.3.3	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,126 h 15,850 Ayudante construcción de obra civil. 0,145 h 14,740 (Maquinaria) Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV. 0,029 h 30,380 Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x... 0,211 h 7,650 (Materiales) Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,294 m³ 9,070 Tubo de PVC liso, para saneamiento enterr... 1,050 m 10,300 (Resto obra) 0,40 3% Costes indirectos 0,62		14,88
	7.3.2.4 Pozos de registro y accesorios		21,14

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
7.3.2.4.1	<p>Ud Pozo de registro con escalera de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal 1,5 m, para colector de 160 mm de diámetro, con base ciega, sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón armado HM-30/B/20/I+Qb con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con cierre de tapa circular estanca con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª construcción de obra civil. 1,638 h 15,850 25,96 Ayudante construcción de obra civil. 0,819 h 14,740 12,07</p> <p>(Maquinaria) Camión con grúa de hasta 6 t. 0,216 h 43,670 9,43</p> <p>(Materiales) Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500... 3,232 m² 2,760 8,92 Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en ... 0,530 m³ 83,250 44,12 Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en ce... 0,293 m³ 79,500 23,29 Pozo de registro con escalera de diámetro... 1,000 Ud 470,430 470,43 Junta de goma para tubería corrugada de 1... 1,000 Ud 44,520 44,52 Tapa circular estanca con bloqueo mediant... 1,000 Ud 92,370 92,37</p> <p>(Resto obra) 3% Costes indirectos 22,37</p>		
7.3.2.4.2	<p>Ud Separador de grasas(acero inox) Caudal:5 l/seg Medidas:(mm) Ancho:500/Largo 960/Alto:600</p> <p>(Medios auxiliares) Separador de grasas(acero inox) 1,000 Ud 345,230 345,23</p> <p>3% Costes indirectos 10,36</p>		768,10
7.4.1.1	<p>7.4 Gas 7.4.1 Calderas a gas</p> <p>Ud Conjunto de dos calderas en cascada, siendo la primera una caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de fundición de hierro GL 180M y condensador exterior, para quemador presurizado de gas, potencia útil 260 kW, peso 1055 kg, dimensiones 2938x880x1035 mm, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera de tipo maestro en instalaciones con varias calderas, con control para garantizar las condiciones de trabajo del equipo, con sonda de temperatura exterior, y la segunda una caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de fundición de hierro GL 180M y condensador exterior, para quemador presurizado de gas, potencia útil 260 kW, peso 1055 kg, dimensiones 2938x880x1035 mm, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera de tipo esclavo en instalaciones con varias calderas, con sonda de temperatura exterior, módulo estratégico para la administración de un máximo de 4 calderas en cascada.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª calefactor. 4,023 h 16,380 65,90 Ayudante calefactor. 4,023 h 14,720 59,22</p> <p>(Materiales) Tubo curvable de PVC, corrugado, de color... 10,000 m 0,120 1,20 Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagad... 20,000 m 0,190 3,80 Purgador automático de aire con boya y ro... 2,000 Ud 3,160 6,32 Válvula de seguridad, de latón, con rosca... 1,000 Ud 2,020 2,02 Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 0,640 0,64 Caldera de pie, de baja temperatura, con ... 1,000 Ud 7.214,170 7.214,17 Caldera de pie, de baja temperatura, con ... 1,000 Ud 7.306,170 7.306,17 Módulo estratégico para la administración... 1,000 Ud 134,800 134,80 Puesta en marcha del quemador para gas. 1,000 Ud 78,860 78,86 Quemador presurizado modulante para gas, ... 2,000 Ud 1.051,410 2.102,82 Pirostato de rearme manual. 1,000 Ud 37,010 37,01 Material auxiliar para instalaciones de c... 1,000 Ud 0,880 0,88</p>		355,59

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	Desagüe a sumidero, para el drenaje de la... 1,000 Ud 7,890 (Resto obra) 3% Costes indirectos	7,89 340,43 520,86	
7.4.2.1	7.4.2 Sistemas de evacuación de los productos de la combustión m Conducto de evacuación de los productos de la combustión, de pared simple de chapa de acero, de 100 mm de diámetro interior, para caldera, calentador o acumulador mural con cámara de combustión atmosférica, a gas, con salida directa a fachada o patio de ventilación. (Mano de obra) Oficial 1ª calefactor. 0,340 h 16,380 Ayudante calefactor. 0,340 h 14,720 (Materiales) Tubo de pared simple de chapa de acero co... 1,000 m 9,020 Material auxiliar para montaje y sujeción... 1,000 Ud 0,660 (Resto obra) 3% Costes indirectos	5,57 5,00 9,02 0,66 0,41 0,62	17.882,99
7.4.3.1	7.4.3 Depósitos Ud Depósito de gases licuados del petróleo (GLP), de superficie, de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 29.000 litros. (Mano de obra) Oficial 1ª instalador de gas. 24,390 h 16,380 Ayudante instalador de gas. 24,390 h 14,720 (Maquinaria) Grúa autopropulsada de brazo telescópico ... 0,894 h 57,300 (Materiales) Depósito homologado de gases licuados del... 1,000 Ud 16.578,120 (Resto obra) 3% Costes indirectos	399,51 359,02 51,23 16.578,12 347,76 532,07	21,28
7.4.4.1	7.4.4 Acometidas Ud Acometida interior de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11, de 35 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido. (Mano de obra) Oficial 1ª instalador de gas. 2,883 h 16,380 Oficial 1ª construcción. 0,813 h 15,850 Ayudante instalador de gas. 2,883 h 14,720 Peón ordinario construcción. 0,813 h 14,180 (Materiales) Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 2,800 m³ 9,070 Válvula de compuerta de latón fundido, pa... 1,000 Ud 27,080 Material auxiliar para montaje y sujeción... 2,705 Ud 0,910 Tubo de polietileno de alta densidad, de ... 35,000 m 1,370 (Resto obra) 3% Costes indirectos	47,22 12,89 42,44 11,53 25,40 27,08 2,46 47,95 4,34 6,64	18.267,71
	7.4.5 Conducciones		227,95

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
7.4.5.1	m Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero inoxidable con soldadura, de 12 mm de diámetro, con vaina metálica. Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección. (Mano de obra) Oficial 1ª instalador de gas. 0,173 h 16,380 Ayudante instalador de gas. 0,173 h 14,720 (Materiales) Tubo de acero inoxidable con soldadura, d... 1,000 m 1,650 Pasta hidrófuga. 0,040 kg 0,210 Tubo metálico de 25 mm de diámetro y 1,5 ... 1,000 m 1,070 (Resto obra) 3% Costes indirectos			
7.4.6.1	7.4.6 Detección y alarma Ud Sistema de detección automática de gas natural compuesto de 1 sonda conectada a central de detección automática de gas natural para 1 zona, montada sobre pared, con grado de protección IP 54, con electroválvula de 3/8" de diámetro, normalmente cerrada y 1 sirena. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 7,304 h 16,380 Oficial 1ª instalador de gas. 0,885 h 16,380 Ayudante electricista. 7,304 h 14,720 (Materiales) Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable ... 55,000 m 0,390 Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagad... 122,000 m 0,190 Electroválvula de acero inoxidable de 3/8... 1,000 Ud 154,470 Sirena para sistema de detección de gas, ... 1,000 Ud 63,150 Central de detección automática de gas na... 1,000 Ud 98,940 Sonda de gas natural, compuesta de un sen... 1,000 Ud 49,470 Material auxiliar para instalaciones de d... 1,000 Ud 0,830 (Resto obra) 3% Costes indirectos			8,52
7.5.1	7.5 Instalación frigorífica Ud Central frigorífica Potencia frigorífica 90 kW;3 compresores tipo Scroll con 45 CV de potencia Condensador formado por 2 ventiladores de diametro 800mm. y caudal 46000 m3/h Dimensiones :Alto:1,74 m.;Ancho :2,2 metros; Largo:2,5 metros (Medios auxiliares) Central frigorifica 1,000 Ud 145.631,068 3% Costes indirectos			686,19
7.5.2	Ud Evaporador 35 kW Evaporadores para las camaras de oreo . Dispone de 3 ventiladores de 350 mm. de diametro. Dimensiones :Alto:0,51 m.;Ancho :0,435 metros; Largo:1,8 metros (Medios auxiliares) Evaporador 35 kW 1,000 Ud 17.475,728 3% Costes indirectos			150.000,00
7.5.3	Ud Evaporador 7 kW Evaporadores para las camaras de conservacion . Dispone de 2 ventiladores de 350 mm. de diametro. Dimensiones :Alto:0,51 m.;Ancho :0,435 metros; Largo:1,8 metros (Medios auxiliares) Evaporador 7 kW 1,000 Ud 11.650,485 3% Costes indirectos			18.000,00
				12.000,00

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
7.5.4	Ud Evaporador 4,5 kW Evaporadores para el pasillo . Dispone de 3 ventiladores de 254 mm. de diametro. Dimensiones :Alto:0,43 m.;Ancho :0,435 metros; Largo:1,314 metro (Medios auxiliares) Evaporador 4,5 kW 3% Costes indirectos	1,000 Ud	7.766,990	7.766,99 233,01	
7.5.5	Ud Evaporador 2,5 kW Evaporadores para las camaras de consigna y visceras . Dispone de 3 ventiladores de 254 mm. de diametro. Dimensiones :Alto:0,43 m.;Ancho :0,435 metros; Largo:1,314 metro (Medios auxiliares) Evaporador 2,5 kW 3% Costes indirectos	1,000 Ud	4.854,369	4.854,37 145,63	8.000,00
	7.6 Eléctricas 7.6.1 Iluminación 7.6.1.1 Interior				5.000,00
7.6.1.1.1	Ud Luminaria, de 597x597x47 mm, para 1 lámpara LED de 34 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 99.95%; Flujo luminoso de lámparas: 3500 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 3498 lm ; Rendimiento lumínico: 102.9 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED35S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100 Sin descomposición 3% Costes indirectos			172,82 5,18	
7.6.1.1.2	Ud Luminaria empotrada, de 597x103x130 mm, para 1 lámpara LED de 11,4 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 99.74%; Flujo luminoso de lámparas: 1200 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 1197 lm ; Rendimiento lumínico: 105 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED10S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100 Sin descomposición 3% Costes indirectos			95,39 2,86	178,00
7.6.1.1.3	Ud Luminaria empotrada , de 1197x297x50 mm, para 1 lámpara LED de 37,5 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 99.94%; Flujo luminoso de lámparas: 4200 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 4197 lm ; Rendimiento lumínico: 111.9 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED42S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100 Sin descomposición 3% Costes indirectos			176,70 5,30	98,25
7.6.1.1.4	Ud Luminaria de sala limpia y estanca, de 1621x96x96 mm, para 1 lámpara LED de 24,5 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 99,98%; Flujo luminoso de lámparas: 3400 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 3399 lm ; Rendimiento lumínico: 138.7 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED35S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100 Sin descomposición 3% Costes indirectos			343,69 10,31	182,00
7.6.1.1.5	Ud Luminaria de sala limpia y estanca, de 1621x96x96 mm, para 1 lámpara LED de 58 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 85.39%; Flujo luminoso de lámparas: 8000 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 7998 lm ; Rendimiento lumínico: 137.9 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED35S/840/-: 1xLED80S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100 Sin descomposición 3% Costes indirectos			590,73 17,72	354,00
	7.6.1.2 Exterior				608,45

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
7.6.1.2.1	Ud Luminaria exterior, de 610x276x110 mm, para 1 lámpara LED de 106 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 85.39%; Flujo luminoso de lámparas: 4500 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 3843 lm ; Rendimiento lumínico: 108.2 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED35S/840/-: 1xGRN45/740/-: CCT 3000 K, CRI 100 Sin descomposición 3% Costes indirectos		664,08 19,92	
7.6.2.1	7.6.2 Puesta a tierra Ud Toma de tierra con tres picas de acero cobreado de 2,5 m de longitud cada una. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,223 h 16,380 Ayudante electricista. 0,223 h 14,720 Peón ordinario construcción. 0,021 h 14,180 (Maquinaria) Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV. 0,053 h 30,380 (Materiales) Tierra de la propia excavación. 0,918 m³ 0,450 Arqueta de polipropileno para toma de tie... 1,000 Ud 33,820 Puente para comprobación de puesta a tier... 1,000 Ud 21,020 Grapa abarcón para conexión de jabalina. 3,000 Ud 0,460 Saco de 5 kg de sales minerales para la m... 1,000 Ud 1,600 Conductor de cobre desnudo, de 35 mm². 7,000 m 1,280 Electrodo para red de toma de tierra cobr... 3,000 Ud 8,230 Material auxiliar para instalaciones de t... 1,000 Ud 0,530 (Resto obra) 3% Costes indirectos			684,00 2,03 3,10
7.6.2.2	m Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,089 h 16,380 (Materiales) Conductor de cobre desnudo, de 35 mm². 1,000 m 1,280 Material auxiliar para instalaciones de t... 0,100 Ud 0,530 (Resto obra) 3% Costes indirectos			106,38 1,46 1,28 0,05 0,06 0,09
7.6.3.1	7.6.3 Cajas generales de protección Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,433 h 16,380 Oficial 1ª construcción. 0,260 h 15,850 Ayudante electricista. 0,433 h 14,720 Peón ordinario construcción. 0,260 h 14,180 (Materiales) Caja de medida con transformador de inten... 1,000 Ud 477,320 Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de d... 1,000 m 1,700 Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de d... 3,000 m 2,490 Material auxiliar para instalaciones eléc... 1,000 Ud 0,680 (Resto obra) 3% Costes indirectos			2,94 7,09 4,12 6,37 3,69 477,32 1,70 7,47 0,68 10,17 15,56
				534,17

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
7.6.3.2	<p>Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 14.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,433 h 16,380 7,09</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,260 h 15,850 4,12</p> <p>Ayudante electricista. 0,433 h 14,720 6,37</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,260 h 14,180 3,69</p> <p>(Materiales)</p> <p>Marco y puerta metálica con cerradura o c... 1,000 Ud 80,140 80,14</p> <p>Caja general de protección, equipada con ... 1,000 Ud 92,090 92,09</p> <p>Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de d... 3,000 m 1,700 5,10</p> <p>Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de d... 3,000 m 2,490 7,47</p> <p>Material auxiliar para instalaciones eléc... 1,000 Ud 0,680 0,68</p> <p>(Resto obra) 4,14</p> <p>3% Costes indirectos 6,33</p>		
7.6.4.1	<p>7.6.4 Líneas generales de alimentación</p> <p>m Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x185+1G95 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,153 h 16,380 2,51</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,103 h 15,850 1,63</p> <p>Ayudante electricista. 0,134 h 14,720 1,97</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,103 h 14,180 1,46</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad. 0,002 h 36,150 0,07</p> <p>Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x... 0,122 h 7,650 0,93</p> <p>Dumper de descarga frontal de 2 t de carg... 0,016 h 8,190 0,13</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,169 m³ 9,070 1,53</p> <p>Tubo curvable, suministrado en rollo, de ... 1,000 m 6,740 6,74</p> <p>Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador ... 1,000 m 5,080 5,08</p> <p>Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador ... 4,000 m 9,460 37,84</p> <p>Material auxiliar para instalaciones eléc... 0,200 Ud 0,680 0,14</p> <p>(Resto obra) 1,20</p> <p>3% Costes indirectos 1,84</p>		217,22
	<p>7.6.5 Conducciones</p>		63,07

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
7.6.5.1	m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x35+1G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 90 mm de diámetro.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,085 h	16,380	1,39
	Oficial 1ª construcción.	0,052 h	15,850	0,82
	Ayudante electricista.	0,074 h	14,720	1,09
	Peón ordinario construcción.	0,052 h	14,180	0,74
	(Maquinaria)			
	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	0,001 h	36,150	0,04
	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x...	0,068 h	7,650	0,52
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carg...	0,009 h	8,190	0,07
	(Materiales)			
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,095 m ³	9,070	0,86
	Tubo curvable, suministrado en rollo, de ...	1,000 m	1,450	1,45
	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador ...	1,000 m	0,940	0,94
	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador ...	4,000 m	1,940	7,76
	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección,...	1,000 m	0,060	0,06
	Material auxiliar para instalaciones eléc...	0,200 Ud	0,680	0,14
	(Resto obra)			0,32
	3% Costes indirectos			0,49
				16,69
7.6.5.2	m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x120+1G70 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,136 h	16,380	2,23
	Oficial 1ª construcción.	0,061 h	15,850	0,97
	Ayudante electricista.	0,117 h	14,720	1,72
	Peón ordinario construcción.	0,061 h	14,180	0,86
	(Maquinaria)			
	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	0,001 h	36,150	0,04
	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x...	0,076 h	7,650	0,58
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carg...	0,010 h	8,190	0,08
	(Materiales)			
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,106 m ³	9,070	0,96
	Tubo curvable, suministrado en rollo, de ...	1,000 m	3,110	3,11
	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador ...	1,000 m	3,960	3,96
	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador ...	4,000 m	6,300	25,20
	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección,...	1,000 m	0,060	0,06
	Material auxiliar para instalaciones eléc...	0,200 Ud	0,680	0,14
	(Resto obra)			0,80
	3% Costes indirectos			1,22
				41,93

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
7.6.5.3	m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x185+1G95 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,153 h	16,380	2,51
	Oficial 1ª construcción.	0,103 h	15,850	1,63
	Ayudante electricista.	0,134 h	14,720	1,97
	Peón ordinario construcción.	0,103 h	14,180	1,46
	(Maquinaria)			
	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	0,002 h	36,150	0,07
	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x...	0,122 h	7,650	0,93
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carg...	0,016 h	8,190	0,13
	(Materiales)			
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,169 m ³	9,070	1,53
	Tubo curvable, suministrado en rollo, de ...	1,000 m	6,740	6,74
	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador ...	1,000 m	5,080	5,08
	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador ...	4,000 m	9,460	37,84
	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección,...	1,000 m	0,060	0,06
	Material auxiliar para instalaciones eléc...	0,200 Ud	0,680	0,14
	(Resto obra)			1,20
	3% Costes indirectos			1,84
				63,13
7.6.5.4	m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x25+1G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,065 h	16,380	1,06
	Oficial 1ª construcción.	0,049 h	15,850	0,78
	Ayudante electricista.	0,061 h	14,720	0,90
	Peón ordinario construcción.	0,049 h	14,180	0,69
	(Maquinaria)			
	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	0,001 h	36,150	0,04
	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x...	0,066 h	7,650	0,50
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carg...	0,009 h	8,190	0,07
	(Materiales)			
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,092 m ³	9,070	0,83
	Tubo curvable, suministrado en rollo, de ...	1,000 m	1,210	1,21
	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador ...	1,000 m	0,940	0,94
	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador ...	4,000 m	1,410	5,64
	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección,...	1,000 m	0,060	0,06
	Material auxiliar para instalaciones eléc...	0,200 Ud	0,680	0,14
	(Resto obra)			0,26
	3% Costes indirectos			0,39
				13,51

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
7.6.5.5	m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,065 h	16,380	1,06
	Oficial 1ª construcción.	0,047 h	15,850	0,74
	Ayudante electricista.	0,061 h	14,720	0,90
	Peón ordinario construcción.	0,047 h	14,180	0,67
	(Maquinaria)			
	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	0,001 h	36,150	0,04
	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x...	0,064 h	7,650	0,49
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carg...	0,009 h	8,190	0,07
	(Materiales)			
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,089 m ³	9,070	0,81
	Tubo curvable, suministrado en rollo, de ...	1,000 m	0,930	0,93
	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador ...	5,000 m	0,940	4,70
	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección,...	1,000 m	0,060	0,06
	Material auxiliar para instalaciones eléc...	0,200 Ud	0,680	0,14
	(Resto obra)			0,21
3% Costes indirectos			0,32	
				11,14
7.6.5.6	m Derivación individual monofásica empotrada para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G4 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 32 mm de diámetro.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,027 h	16,380	0,44
	Ayudante electricista.	0,030 h	14,720	0,44
	(Materiales)			
	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color...	1,000 m	0,270	0,27
	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagad...	3,000 m	0,600	1,80
	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección,...	1,000 m	0,060	0,06
	Material auxiliar para instalaciones eléc...	0,200 Ud	0,680	0,14
	(Resto obra)			0,06
3% Costes indirectos			0,10	
				3,31
7.6.5.7	m Derivación individual monofásica empotrada para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 32 mm de diámetro.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,027 h	16,380	0,44
	Ayudante electricista.	0,030 h	14,720	0,44
	(Materiales)			
	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color...	1,000 m	0,270	0,27
	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagad...	3,000 m	0,500	1,50
	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección,...	1,000 m	0,060	0,06
	Material auxiliar para instalaciones eléc...	0,200 Ud	0,680	0,14
	(Resto obra)			0,06
3% Costes indirectos			0,09	
				3,00

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
7.6.5.8	m Derivación individual monofásica empotrada para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G1,5 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 40 mm de diámetro. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,027 h 16,380 Ayudante electricista. 0,030 h 14,720 (Materiales) Tubo curvable de PVC, corrugado, de color... 1,000 m 0,360 Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagad... 3,000 m 0,247 Conductor de cobre de 1,5 mm² de sección,... 1,000 m 0,060 Material auxiliar para instalaciones eléc... 0,200 Ud 0,680 (Resto obra) 0,04 3% Costes indirectos 0,07			
				2,29
7.6.6.1	7.6.6 Enchufes e interruptores Ud. Base de enchufe ,IP66. 16A,Instalado y colocado (Medios auxiliares) Enchufes 1,000 Ud. 20,000 3% Costes indirectos 0,60			
				20,60
7.6.6.2	Ud. Interruptor en blanco mate. IP 66. Insatalado y colocado con embellecedor (Medios auxiliares) Interruptor 1,000 Ud. 25,400 3% Costes indirectos 0,76			
				26,16
7.6.7.1	7.6.7 Aparamenta Ud Interruptor diferencial instantáneo, 2P/ 40A/30mA. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,226 h 16,380 (Materiales) Interruptor diferencial instantáneo, 2P/4... 1,000 Ud 42,840 (Resto obra) 0,93 3% Costes indirectos 1,42			
				48,89
7.6.7.2	Ud Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 40A/300mA. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,262 h 16,380 (Materiales) Interruptor diferencial instantáneo, 4P/4... 1,000 Ud 66,720 (Resto obra) 1,42 3% Costes indirectos 2,17			
				74,60
7.6.7.3	Ud Bloque diferencial regulable, 4P/ 250A. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,452 h 16,380 (Materiales) Bloque diferencial regulable, 4P/250A, de... 1,000 Ud 528,490 (Resto obra) 10,72 3% Costes indirectos 16,40			
				563,01

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
7.6.7.4	Ud Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 80A/300 mA.			
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista.	0,344 h	16,380	5,63
	(Materiales) Interruptor diferencial instantáneo, 4P/8...	1,000 Ud	142,720	142,72
	(Resto obra) 3% Costes indirectos			2,97 4,54
				155,86
7.6.7.5	Ud Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 63A/300mA.			
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista.	0,344 h	16,380	5,63
	(Materiales) Interruptor diferencial instantáneo, 4P/6...	1,000 Ud	87,980	87,98
	(Resto obra) 3% Costes indirectos			1,87 2,86
				98,34
7.6.7.6	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).			
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista.	0,226 h	16,380	3,70
	(Materiales) Interruptor automático magnetotérmico, co...	1,000 Ud	6,210	6,21
	(Resto obra) 3% Costes indirectos			0,20 0,30
				10,41
7.6.7.7	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).			
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista.	0,226 h	16,380	3,70
	(Materiales) Interruptor automático magnetotérmico, co...	1,000 Ud	5,680	5,68
	(Resto obra) 3% Costes indirectos			0,19 0,29
				9,86
7.6.7.8	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, tetrapolar (4P).			
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista.	0,262 h	16,380	4,29
	(Materiales) Interruptor automático magnetotérmico, co...	1,000 Ud	35,930	35,93
	(Resto obra) 3% Costes indirectos			0,80 1,23
				42,25
7.6.7.9	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva C, tetrapolar (4P).			
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista.	0,344 h	16,380	5,63
	(Materiales) Interruptor automático magnetotérmico, co...	1,000 Ud	95,370	95,37
	(Resto obra) 3% Costes indirectos			2,02 3,09
				106,11
	7.7 Contra incendios			
	7.7.1 Detección y alarma			

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
7.7.1.1	Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, con tapa. (Mano de obra) Oficial 1ª instalador de redes y equipos ... 0,487 h 16,380 Ayudante instalador de redes y equipos de... 0,487 h 14,720 (Materiales) Pulsador de alarma convencional de rearme... 1,000 Ud 6,120 Tapa de metacrilato. 1,000 Ud 0,760 (Resto obra) 0,44 3% Costes indirectos 0,67			
7.7.1.2	Ud Sirena electrónica, de color rojo, para montaje interior, con señal acústica. (Mano de obra) Oficial 1ª instalador de redes y equipos ... 0,443 h 16,380 Ayudante instalador de redes y equipos de... 0,443 h 14,720 (Materiales) Sirena electrónica, de color rojo, para m... 1,000 Ud 18,820 (Resto obra) 0,65 3% Costes indirectos 1,00			23,14
7.7.1.3	Ud Sirena electrónica, de ABS color rojo, para montaje exterior, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO". (Mano de obra) Oficial 1ª instalador de redes y equipos ... 0,443 h 16,380 Ayudante instalador de redes y equipos de... 0,443 h 14,720 (Materiales) Sirena electrónica, de ABS color rojo, pa... 1,000 Ud 31,900 (Resto obra) 0,91 3% Costes indirectos 1,40			34,25
7.7.1.4	m Cableado formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. (Mano de obra) Oficial 1ª instalador de redes y equipos ... 0,018 h 16,380 Ayudante instalador de redes y equipos de... 0,018 h 14,720 (Materiales) Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagad... 1,000 m 0,190 (Resto obra) 0,01 3% Costes indirectos 0,02			47,99
7.7.2.1	7.7.2 Alumbrado de emergencia Ud Luminaria de emergencia, para adosar a pared o al techo, con dos led de 6 W, flujo luminoso 125 lúmenes. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,177 h 16,380 Ayudante electricista. 0,177 h 14,720 (Materiales) Luminaria de emergencia, con dos led de 1... 1,000 Ud 99,470 (Resto obra) 2,10 3% Costes indirectos 3,21			0,77
	7.7.3 Señalización			110,29

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
7.7.3.1	Ud Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. (Mano de obra) Peón ordinario construcción. 0,177 h 14,180 (Materiales) Placa de señalización de equipos contra i... 1,000 Ud 1,840 Material auxiliar para la fijación de pla... 1,000 Ud 0,160 (Resto obra) 3% Costes indirectos		2,51 1,84 0,16 0,09 0,14
7.7.4.1	7.7.4 Sistemas de abastecimiento de agua Ud Depósito de poliéster, para reserva de agua contra incendios de 120 m³ de capacidad, colocado en superficie, en posición vertical. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 6,354 h 16,380 Ayudante fontanero. 6,354 h 14,720 (Materiales) Válvula de esfera de latón niquelado para... 1,000 Ud 9,860 Válvula de mariposa de hierro fundido, DN... 1,000 Ud 15,340 Depósito de poliéster, de 120 m³, 2450 mm... 1,000 Ud 11.245,260 Válvula de flotador de 1 1/2" de diámetro... 1,000 Ud 90,780 Interruptor de nivel con boya, con contac... 2,000 Ud 7,780 (Resto obra) 3% Costes indirectos		104,08 93,53 9,86 15,34 11.245,26 90,78 15,56 231,49 354,18
7.7.4.2	Ud Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") de superficie, compuesta de: armario de acero, acabado con pintura color rojo y puerta semiciega de acero, acabado con pintura color rojo; devanadera metálica giratoria abatible; manguera plana de 20 m de longitud; lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 1,089 h 16,380 Ayudante fontanero. 1,089 h 14,720 (Materiales) Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm ... 1,000 Ud 118,970 (Resto obra) 3% Costes indirectos		17,84 16,03 118,97 3,06 4,68
7.7.4.3	Ud Hidrante de columna seca de 4" DN 100 mm, gama media, con toma recta, carrete de 640 mm, racores y tapones. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,681 h 16,380 Ayudante fontanero. 0,681 h 14,720 (Materiales) Hidrante de columna seca de 4" DN 100 mm,... 1,000 Ud 618,650 (Resto obra) 3% Costes indirectos		11,15 10,02 618,65 12,80 19,58
			4,74 12.160,08 160,58 672,20

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
7.7.4.4	<p>Ud Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 30 kW, una bomba auxiliar jockey accionada por motor eléctrico de 1,85 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, cuadro eléctrico, y colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 17,429 h 16,380 285,49</p> <p>Ayudante fontanero. 17,429 h 14,720 256,55</p> <p>(Materiales)</p> <p>Grupo de presión de agua contra incendios... 1,000 Ud 4.706,670 4.706,67</p> <p>Caudalímetro para grupo contra incendios ... 1,000 Ud 113,320 113,32</p> <p>Material auxiliar para instalaciones cont... 1,000 Ud 0,740 0,74</p> <p>(Resto obra) 107,26</p> <p>3% Costes indirectos 164,10</p>			
7.7.4.5	<p>m Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro, unión roscada, con dos manos de esmalte rojo.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,363 h 16,380 5,95</p> <p>Oficial 1ª pintor. 0,077 h 15,850 1,22</p> <p>Ayudante fontanero. 0,402 h 14,720 5,92</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de acero negro, con soldadura longit... 1,000 m 12,210 12,21</p> <p>Material auxiliar para montaje y sujeción... 1,000 Ud 0,720 0,72</p> <p>Esmalte sintético, color rojo RAL 3000, p... 0,049 kg 3,250 0,16</p> <p>Imprimación antioxidante con poliuretano. 0,024 kg 4,270 0,10</p> <p>Material auxiliar para instalaciones cont... 0,200 Ud 0,740 0,15</p> <p>(Resto obra) 0,53</p> <p>3% Costes indirectos 0,81</p>			5.634,13
7.7.5.1	<p>7.7.5 Extintores</p> <p>Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 5 kg de agente extintor.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,108 h 14,180 1,53</p> <p>(Materiales)</p> <p>Extintor portátil de nieve carbónica CO2,... 1,000 Ud 112,230 112,23</p> <p>(Resto obra) 2,28</p> <p>3% Costes indirectos 3,48</p>			27,77
7.7.5.2	<p>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,090 h 14,180 1,28</p> <p>(Materiales)</p> <p>Extintor portátil de polvo químico ABC po... 1,000 Ud 23,310 23,31</p> <p>(Resto obra) 0,49</p> <p>3% Costes indirectos 0,75</p>			119,52
	<p>7.7.6 Protección pasiva contra incendios</p>			25,83

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
7.7.6.1	m² Protección pasiva contra incendios de estructura metálica con revestimiento intumescente EI 60 (916 micras) y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris. (Mano de obra) Oficial 1ª pintor. 0,106 h 15,850 1,68 Ayudante pintor. 0,106 h 14,740 1,56 (Materiales) Imprimación selladora de dos componentes ... 0,125 l 7,120 0,89 Revestimiento intumescente, en emulsión a... 2,015 kg 6,850 13,80 (Resto obra) 0,36 3% Costes indirectos 0,55			
7.7.6.2	m² Revestimiento ignífugo con pasta acuosa, de alta elasticidad y ligeramente intumescente, de color blanco, aplicada en capa de 1 mm, para sellado de penetraciones para cables y canalizaciones de cables. (Mano de obra) Oficial 1ª aplicador de productos imperme... 0,133 h 15,850 2,11 Ayudante aplicador de productos impermeab... 0,133 h 14,740 1,96 (Materiales) Pasta acuosa, de alta elasticidad y liger... 1,800 kg 15,730 28,31 (Resto obra) 0,65 3% Costes indirectos 0,99			18,84
7.7.6.3	Ud Sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios con manguito intumescente cortafuego, colocado alrededor de la tubería combustible de 125 mm de diámetro, en paso de forjado o muro. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,221 h 16,380 3,62 (Materiales) Manguito intumescente cortafuego con resi... 1,000 Ud 42,050 42,05 (Resto obra) 0,91 3% Costes indirectos 1,40			34,02
8.1.1.1	8 Urbanización interior de la parcela 8.1 Cerramientos exteriores 8.1.1 Telas metálicas onduladas m Cerramiento de parcela formado por tela metálica de alambre ondulado diagonal, de 10 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 2 m de altura. (Mano de obra) Oficial 1ª montador. 0,073 h 16,380 1,20 Ayudante montador. 0,073 h 14,740 1,08 Peón ordinario construcción. 0,081 h 14,180 1,15 (Materiales) Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en centr... 0,015 m³ 57,190 0,86 Tela metálica de alambre ondulado diagona... 2,400 m² 5,460 13,10 Poste en escuadra de tubo de acero galvan... 0,200 Ud 6,510 1,30 Poste intermedio de tubo de acero galvani... 0,220 Ud 4,720 1,04 Poste interior de refuerzo de tubo de ace... 0,060 Ud 5,010 0,30 Poste extremo de tubo de acero galvanizad... 0,040 Ud 6,060 0,24 (Resto obra) 0,61 3% Costes indirectos 0,63			47,98
	8.1.2 Puertas			21,51

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
8.1.2.1	Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 800x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática. Sin descomposición 3% Costes indirectos	6.310,68 189,32		
8.2.1.1	8.2 Pavimentos exteriores 8.2.1 De aglomerado asfáltico m² Pavimento de 8 cm de espesor, realizado con mezcla bituminosa continua en caliente de composición densa, tipo D12. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,003 h 15,850 Ayudante construcción de obra civil. 0,014 h 14,740 (Maquinaria) Rodillo vibrante tándem autopropulsado, d... 0,002 h 14,950 Compactador de neumáticos autopropulsado,... 0,002 h 52,490 Extendidora asfáltica de cadenas 110 CV. 0,002 h 72,460 (Materiales) Mezcla bituminosa continua en caliente de... 0,184 t 38,520 (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,05 0,21 0,03 0,10 0,14 7,09 0,15 0,23	6.500,00	
8.3.1.1	8.3 Mobiliario urbano 8.3.1 Hitos y bolardos Ud Hito de acero laminado en caliente con remate superior de aluminio, pie fijo, serie Elipso, modelo H-ELP-C "NATURAL FABER" de 778 mm de altura, con acabado en color gris acero con textura férrea. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,431 h 15,850 Ayudante construcción de obra civil. 0,431 h 14,740 (Materiales) Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en centr... 0,100 m³ 54,060 Hito de acero laminado en caliente con re... 1,000 Ud 18,930 (Resto obra) 3% Costes indirectos	6,83 6,35 5,41 18,93 0,75 1,15	8,00	
9.1.1	9 Gestión de residuos 9.1 Transporte de tierras m³ Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km. Sin descomposición 3% Costes indirectos	4,85 0,15	39,42	
9.2.1.1	9.2 Transporte de residuos inertes 9.2.1 Transporte de residuos inertes con camión m³ Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. (Maquinaria) Camión de transporte de 15 t con una capa... 0,077 h 42,060 (Resto obra) 3% Costes indirectos	3,24 0,06 0,10	5,00	
			3,40	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
9.2.1.2	<p>m³ Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</p> <p>(Maquinaria) Camión de transporte de 15 t con una capa... 0,237 h 42,060</p> <p>(Resto obra) 3% Costes indirectos</p>	9,97 0,20 0,31	
9.2.1.3	<p>m³ Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</p> <p>(Maquinaria) Camión de transporte de 15 t con una capa... 0,044 h 42,060</p> <p>(Resto obra) 3% Costes indirectos</p>	1,85 0,04 0,06	10,48
9.2.1.4	<p>m³ Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</p> <p>(Maquinaria) Camión de transporte de 15 t con una capa... 0,027 h 42,060</p> <p>(Resto obra) 3% Costes indirectos</p>	1,14 0,02 0,03	1,95
			1,19

PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 Actuaciones previas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	M2	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m2:	15.000,000	0,59	8.850,00
		Total presupuesto parcial nº 1 Actuaciones previas :			8.850,00

Presupuesto parcial nº 2 Movimientos de tierras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1.- Movimiento de tierras en edificación					
2.1.1.- Excavaciones					
2.1.1.1	M³	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.			
			Total m³:	484,900	7,20
					3.491,28
				Total subcapítulo 2.1.1.- Excavaciones:	3.491,28
2.1.2.- Rellenos					
2.1.2.1	M³	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.			
			Total m³:	436,000	5,05
					2.201,80
				Total subcapítulo 2.1.2.- Rellenos:	2.201,80
2.1.3.- Transportes					
2.1.3.1	M³	Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.			
			Total m³:	48,900	3,10
					151,59
				Total subcapítulo 2.1.3.- Transportes:	151,59
				Total subcapítulo 2.1.- Movimiento de tierras en edificación:	5.844,67
				Total presupuesto parcial nº 2 Movimientos de tierras :	5.844,67

Presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.- Contenciones					
3.1.1.- Muros de sótano					
3.1.1.1	M³	Muro de sótano de hormigón armado, 2C, H<=3 m, espesor 25 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 62,18 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico, con acabado tipo industrial para revestir.			
		Total m³	5,130	245,51	1.259,47
3.1.1.2	M3	Hormigón en masa HL-150/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.			
		Total m3	0,750	65,20	48,90
		Total subcapítulo 3.1.1.- Muros de sótano:			1.308,37
		Total subcapítulo 3.1.- Contenciones:			1.308,37
3.2.- Superficiales					
3.2.1.- Zapatas					
3.2.1.1	M³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 14,7 kg/m³.			
		Total m³	352,090	90,09	31.719,79
3.2.1.2	M3	Hormigón en masa HL-150/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.			
		Total m3	38,780	65,20	2.528,46
		Total subcapítulo 3.2.1.- Zapatas:			34.248,25
		Total subcapítulo 3.2.- Superficiales:			34.248,25
3.3.- Arriostramientos					
3.3.1.- Vigas entre zapatas					
3.3.1.1	M³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 52,55 kg/m³.			
		Total m³	36,170	110,46	3.995,34
3.3.1.2	M3	Hormigón en masa HL-150/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.			
		Total m3	9,040	65,20	589,41
		Total subcapítulo 3.3.1.- Vigas entre zapatas:			4.584,75
		Total subcapítulo 3.3.- Arriostramientos:			4.584,75
		Total presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones :			40.141,37

Presupuesto parcial nº 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.- Acero					
4.1.2.- Pilares					
4.1.2.1	Kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.			
		Total kg	30.295,000	1,56	47.260,20
4.1.2.2	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 53 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.			
		Total Ud	12,000	53,82	645,84
4.1.2.3	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x700 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 100 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.			
		Total Ud	4,000	254,00	1.016,00
4.1.2.4	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x700 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 110 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.			
		Total Ud	36,000	246,20	8.863,20
		Total subcapítulo 4.1.2.- Pilares:			57.785,24
4.1.3.- Correas conformadas					
4.1.3.1	Kg	Correa formada por acero UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío de las series L, U, C o Z, acabado galvanizado			
		Total kg	989,150	1,39	1.374,92
		Total subcapítulo 4.1.3.- Correas conformadas:			1.374,92
4.1.4.- Vigas					
4.1.4.1	Kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.			
		Total kg	39.273,240	1,56	61.266,25
		Total subcapítulo 4.1.4.- Vigas:			61.266,25
		Total subcapítulo 4.1.- Acero:			120.426,41
		Total presupuesto parcial nº 4 Estructuras :			120.426,41

Presupuesto parcial nº 5 Cerramiento exterior

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1.- Fachada					
5.1.1	M ²	<p>Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 30 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 100 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>			
		Total m ²	1.598,000	44,17	70.583,66
5.1.2	M ²	<p>Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 80 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 100 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>			
		Total m ²	1.426,000	54,96	78.372,96
5.1.3	M ²	<p>Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para camaras frigorificas, de 100 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 100 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>			
		Total m ²	172,280	57,15	9.845,80
			Total subcapítulo 5.1.- Fachada:		158.802,42

5.2.- Cubierta

Presupuesto parcial nº 5 Cerramiento exterior

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
5.2.1	M²	<p>Suministro y montaje de cerramiento de cubierta con panel sándwich aislante para fachadas, de 80 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 100 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>				
			Total m²	3.721,740	54,96	204.546,83
			Total subcapítulo 5.2.- Cubierta:			204.546,83
5.3.- Techo						
5.3.1	M²	<p>Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 80 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 100 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>				
			Total m²	3.050,000	54,96	167.628,00
			Total subcapítulo 5.3.- Techo:			167.628,00
5.4.- Carpintería exterior						
5.4.1.- Acero						
5.4.1.1	Ud	Puerta seccional para garaje, formada por panel acanalado de aluminio relleno de poliuretano, 400x300 cm, acabado en blanco, apertura manual.				
			Total Ud	1,000	3.000,00	3.000,00
5.4.1.2	Ud	Puerta corredera suspendida para garaje, 210x130 cm, formada por chapa de acero galvanizada y plegada, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, apertura manual.				
			Total Ud	1,000	666,54	666,54
5.4.1.3	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.				
			Total Ud	12,000	267,37	3.208,44
5.4.1.4	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado.				
			Total Ud	1,000	636,63	636,63

Presupuesto parcial nº 5 Cerramiento exterior

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				Total subcapítulo 5.4.1.- Acero:	7.511,61
5.4.2.- Ventanas					
5.4.2.1	Ud	Ventana de PVC "VEKA", sistema Ekosol, dos hojas deslizantes de espesor 70 mm, dimensiones 1000x1360 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco.			
			Total Ud	18,000	3.196,80
5.4.2.2	Ud	Ventana de PVC "VEKA", sistema Ekosol, una hoja deslizante de espesor 70 mm, dimensiones 1000x680 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco.			
			Total Ud	2,000	197,20
				Total subcapítulo 5.4.2.- Ventanas:	3.394,00
				Total subcapítulo 5.4.- Carpintería exterior:	10.905,61
5.6.- Remates de exteriores					
5.6.1.- Vierteaguas					
5.6.1.1	M	Vierteaguas de mármol Crema Perlado, de 150 a 200 cm de longitud, de 29 a 32 cm de anchura y 2 cm de espesor.			
			Total m	20,000	444,00
				Total subcapítulo 5.6.1.- Vierteaguas:	444,00
				Total subcapítulo 5.6.- Remates de exteriores:	444,00
				Total presupuesto parcial nº 5 Cerramiento exterior :	542.326,86

Presupuesto parcial nº 6 Cerramiento interior

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.2.- Puertas de paso interiores					
6.2.1.- Metálicas					
6.2.1.1	Ud	Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.			
			Total Ud	10,000	76,50
					765,00
			Total subcapítulo 6.2.1.- Metálicas:		765,00
6.2.2.- De madera					
6.2.2.1	Ud	Puerta de paso, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de roble, con alma alveolar de papel kraft; preperco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color roble de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color roble de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.			
			Total Ud	9,000	126,19
					1.135,71
6.2.2.2	Ud	Puerta de paso, ciega, de una hoja de 203x62,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de roble, con alma alveolar de papel kraft; preperco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color roble de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color roble de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.			
			Total Ud	19,000	121,40
					2.306,60
			Total subcapítulo 6.2.2.- De madera:		3.442,31
6.2.3.- Resistentes al fuego					
6.2.3.1	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.			
			Total Ud	3,000	267,37
					802,11
			Total subcapítulo 6.2.3.- Resistentes al fuego:		802,11
			Total subcapítulo 6.2.- Puertas de paso interiores:		5.009,42
6.3.- Cerramiento camaras frigorificas					
6.3.1	M ²	Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para camaras frigorificas, de 100 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 100 kg/m ³ , con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m ² . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m ² .			
			Total m ²	831,720	57,15
					47.532,80
6.3.2	Ud.	Puerta corredera formado por panel sándwich aislante para camara frigorifica, de 80 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 100 kg/m ³ , con sistema de fijación oculto.			
			Total Ud.	6,000	615,00
					3.690,00

Presupuesto parcial nº 6 Cerramiento interior

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.3.3	Ud	Puerta batiente con lamas de goma para zonas de despiece Doble hoja y mueve de cierre			
			Total Ud	3,000	264,86
					794,58
			Total subcapítulo 6.3.- Cerramiento camaras frigorificas:		52.017,38
6.4.- Tabiqueria oficinas					
6.4.1	M²	Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.			
			Total m²	677,600	10,63
					7.202,89
6.4.2	M2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
			Total m2	441,000	15,17
					6.689,97
6.4.3	M2	Pintura acrílica plástica aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.			
			Total m2	1.223,030	6,85
					8.377,76
6.4.4	M2	Falso techo de cartón yeso formado por una placa de yeso de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, totalmente terminado, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
			Total m2	619,950	17,89
					11.090,91
6.4.5	M2	Tendido con yeso negro a buena vista, proyectado a máquina en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 3 m., i/formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
			Total m2	604,030	4,69
					2.832,90
6.4.6.- Cristaleras					
6.4.6.1	Ud	Puerta de vidrio templado transparente de 10 mm de espesor, de 2100x800 mm, perfiles verticales de aluminio con tapajuntas para ocultar el solape con la estructura de la mampara contigua; para mampara modular.			
			Total Ud	8,000	694,03
					5.552,24
6.4.6.2	M²	Partición desmontable formada por mampara modular de 2 vidrios laminares de seguridad transparentes de 3+3 mm cada uno, con marco, con cortina veneciana interior de 25 mm de lama y accionamiento manual.			
			Total m²	67,020	186,00
					12.465,72
			Total subcapítulo 6.4.6.- Cristaleras:		18.017,96
			Total subcapítulo 6.4.- Tabiqueria oficinas:		54.212,39
6.5.- Tabiqueria zona produccion					
6.5.1	M²	Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con sistema de fijación oculto.			
			Total m²	754,680	45,32
					34.202,10
			Total subcapítulo 6.5.- Tabiqueria zona produccion:		34.202,10

Presupuesto parcial nº 6 Cerramiento interior

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.6.- Ayudas					
6.6.2.- Limpieza de obra					
6.6.2.1	Ud	Limpieza final de obra en edificio de otros usos, con una superficie construida media de 3790 m².			
			Total Ud:	1,000	417,50
					417,50
6.6.3.- Recibidos					
6.6.3.1	Ud	Recibido de plato de ducha de cualquier medida.			
			Total Ud:	8,000	284,16
					284,16
					701,66
			Total presupuesto parcial nº 6 Cerramiento interior :		146.142,95

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.					
7.1.1.- Sistemas de conducción de agua					
7.1.1.1	Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW.			
		Total Ud	3,000	210,70	632,10
		Total subcapítulo 7.1.1.- Sistemas de conducción de agua:			632,10
7.1.2.- Sistema VRF (Mitsubishi Heavy Industries)					
7.1.2.1	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema aire-aire multi-split KX6 con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDK 22 KXE6D "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 2,2 kW, potencia calorífica nominal 2,5 kW, control por cable con pantalla táctil LCD, modelo Eco Touch RC-EX1.			
		Total Ud	10,000	564,10	5.641,00
		Total subcapítulo 7.1.2.- Sistema VRF (Mitsubishi Heavy Industries):			5.641,00
		Total subcapítulo 7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.:			6.273,10
7.2.- Fontanería					
7.2.1.- Acometidas					
7.2.1.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 6,6 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.			
		Total Ud	1,000	387,25	387,25
		Total subcapítulo 7.2.1.- Acometidas:			387,25
7.2.2.- Tubos de alimentación					
7.2.2.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 6,6 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.			
		Total Ud	112,230	387,25	43.461,07
7.2.2.2	M	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 110 mm de diámetro exterior y 6,6 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm.			
		Total m	35,000	13,73	480,55
7.2.2.3	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa y llave de paso de esfera.			
		Total Ud	1,000	105,88	105,88
		Total subcapítulo 7.2.2.- Tubos de alimentación:			44.047,50
7.2.3.- Contadores					
7.2.3.1	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 4" DN 100 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de compuerta.			
		Total Ud	1,000	403,23	403,23
7.2.3.2	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro.			
		Total Ud	1,000	40,80	40,80
		Total subcapítulo 7.2.3.- Contadores:			444,03

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.2.4.- Sistemas de tratamiento de agua					
7.2.4.1	Ud	Descalcificador bibloc con mando por tiempo de cinco ciclos, caudal de 4,8 m³/h, con llaves de paso de compuerta.			
			Total Ud	1,000	864,37
					864,37
			Total subcapítulo 7.2.4.- Sistemas de tratamiento de agua:		864,37
7.2.5.- Lavabos ,duchas inodoros					
7.2.5.1	Ud	Plato de ducha de acero esmaltada, de 70x70 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.			
			Total ud	9,000	90,36
					813,24
7.2.5.2	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.			
			Total ud	1,000	112,04
					112,04
7.2.5.3	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).			
			Total ud	10,000	182,63
					1.826,30
7.2.5.4	Ud	Urito doméstico de porcelana vitrificada blanco, dotado de tapa lacada, y colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con sifón incorporado al aparato, manguito y enchufe de unión, instalado con grifo temporizador cromado para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada, funcionando.			
			Total ud	3,000	191,32
					573,96
7.2.5.5	Ud	Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.			
			Total ud	5,000	21,31
					106,55
7.2.5.6	Ud	Espejo de 200x61 cm. de medidas totales, de poliuretano barnizado, dotado de estribo especial de soporte en aluminio, para conseguir la inclinación precisa para su uso, totalmente instalado.			
			Total ud	4,000	80,24
					320,96
			Total subcapítulo 7.2.5.- Lavabos ,duchas inodoros:		3.753,05
7.2.6.- Depósitos/grupos de presión					
7.2.6.1	Ud	Acumulador de inercia, de acero negro, 2000 l, altura 2300 mm, diámetro 1360 mm.			
			Total Ud	1,000	1.978,83
					1.978,83
			Total subcapítulo 7.2.6.- Depósitos/grupos de presión:		1.978,83
7.2.7.- Instalación interior					
7.2.7.1	M.	Tubería de INOX. (15 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.			
			Total m.:	356,550	5,69
					2.028,77

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.2.7.2	M.	Tubería de INOX. (18 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.			
		Total m.:	76,320	6,26	477,76
7.2.7.3	M.	Tubería de INOX. (22 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.			
		Total m.:	90,920	7,71	700,99
7.2.7.4	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de INOX. 32 mm de diámetro.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.			
		Total m:	58,000	13,27	769,66
7.2.7.5	M.	Tubería de INOX. (40 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.			
		Total m.:	30,000	15,11	453,30
7.2.7.6	M.	Tubería de INOX. (50 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.			
		Total m.:	59,380	15,46	918,01
7.2.7.7	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de INOX. DN 70 mm de diámetro.			
		Total m:	15,600	24,74	385,94
7.2.7.8	M.	Tubería de INOX. (82 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.			
		Total m.:	142,360	36,15	5.146,31
7.2.7.9	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.			
		Total m.:	11,160	1,73	19,31
7.2.7.10	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.			
		Total m.:	111,160	3,34	371,27

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
7.2.7.11	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.				
			Total m.:	43,510	4,02	174,91
7.2.7.12	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.				
			Total m.:	31,960	5,31	169,71
7.2.7.13	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.				
			Total m.:	6,810	7,10	48,35
7.2.7.14	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.				
			Total m.:	5,820	9,57	55,70
7.2.7.15	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 75 mm. (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.				
			Total m.:	67,310	15,65	1.053,40
			Total subcapítulo 7.2.7.- Instalación interior:			12.773,39
7.2.8.- Elementos						
7.2.8.1	Ud	Rociador automático colgante, residencial, respuesta rápida, con ampolla fusible de vidrio frágil de 3 mm de diámetro y disolución alcohólica de color rojo, rotura a 68°C, de 1/2" DN 15 mm de diámetro de rosca, coeficiente de descarga K de 70 (métrico).				
			Total Ud	39,000	28,15	1.097,85
			Total subcapítulo 7.2.8.- Elementos:			1.097,85
			Total subcapítulo 7.2.- Fontanería:			65.346,27
7.3.- Evacuación de aguas						
7.3.1.- Evacuacion aguas pluviales						
7.3.1.1.- Canales						
7.3.1.1.1	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, con junta, de desarrollo 250 mm, color gris claro.				
			Total m	294,000	8,76	2.575,44

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Total subcapítulo 7.3.1.1.- Canales:					2.575,44
7.3.1.2.- Bajantes					
7.3.1.2.1	M	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
			Total m	143,000	9,85
					1.408,55
Total subcapítulo 7.3.1.2.- Bajantes:					1.408,55
7.3.1.3.- colectores pluviales					
7.3.1.3.1	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.			
			Total Ud	2,000	130,05
					260,10
7.3.1.3.2	M	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior.			
			Total m	45,620	16,01
					730,38
7.3.1.3.3	M	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 160 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m ² .			
			Total m	44,400	19,03
					844,93
7.3.1.3.4	M	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 200 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m ² .			
			Total m	84,680	23,43
					1.984,05
7.3.1.3.5	M	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 250 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m ² .			
			Total m	82,800	31,77
					2.630,56
7.3.1.3.6	M	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 315 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m ² .			
			Total m	50,000	39,43
					1.971,50
Total subcapítulo 7.3.1.3.- colectores pluviales:					8.421,52
7.3.1.4.- Arquetas pluviales					
7.3.1.4.1	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.			
			Total Ud	4,000	112,96
					451,84
7.3.1.4.2	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.			
			Total Ud	12,000	133,66
					1.603,92
7.3.1.4.3	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 70x70x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.			
			Total Ud	2,000	166,47
					332,94
7.3.1.4.4	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.			
			Total Ud	8,000	144,89
					1.159,12
Total subcapítulo 7.3.1.4.- Arquetas pluviales:					3.547,82

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Total subcapítulo 7.3.1.- Evacuacion aguas pluviales:					15.953,33
7.3.2.- Evacuacion aguas residuales					
7.3.2.1.- Sumideros y arquetas					
7.3.2.1.1	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, registrable, de dimensiones interiores 40x40x40 cm.			
		Total Ud	11,000	58,20	640,20
7.3.2.1.2	Ud	Arqueta sifónica, prefabricada de polipropileno, registrable, de dimensiones interiores 40x40x40 cm.			
		Total Ud	4,000	62,70	250,80
7.3.2.1.3	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de PVC, registrable, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 110 mm) y una salida de Ø 110 mm.			
		Total Ud	48,000	81,91	3.931,68
7.3.2.1.4	Ud	Sumidero sifónico de acero inoxidable, de salida vertical de 110 mm de diámetro, con rejilla de acero inox tramex/perforada de 250x250 mm. Puede tener salida vertical o horizontal			
		Total Ud	92,000	42,96	3.952,32
7.3.2.1.5	M	Canaleta prefabricada de PVC, de 500 mm de longitud, 130 mm de ancho y 64 mm de alto con rejilla de garaje de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, de 500 mm de longitud y 130 mm de ancho.			
		Total m	55,000	58,72	3.229,60
Total subcapítulo 7.3.2.1.- Sumideros y arquetas:					12.004,60
7.3.2.2.- Derivaciones individuales					
7.3.2.2.1	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	59,250	4,09	242,33
7.3.2.2.2	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	11,770	4,90	57,67
7.3.2.2.3	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	4,390	5,10	22,39
7.3.2.2.4	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	2,200	5,95	13,09
7.3.2.2.5	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 82 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	2,100	6,20	13,02
7.3.2.2.6	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	32,480	8,49	275,76
7.3.2.2.7	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	395,700	9,88	3.909,52
Total subcapítulo 7.3.2.2.- Derivaciones individuales:					4.533,78

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.3.2.3.- Colectores enterrados residuales					
7.3.2.3.1	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.			
			Total Ud	1,000	130,05
					130,05
7.3.2.3.2	M	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior.			
			Total m	271,420	14,88
					4.038,73
7.3.2.3.3	M	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior.			
			Total m	37,000	21,14
					782,18
			Total subcapítulo 7.3.2.3.- Colectores enterrados residuales:		4.950,96
7.3.2.4.- Pozos de registro y accesorios					
7.3.2.4.1	Ud	Pozo de registro con escalera de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal 1,5 m, para colector de 160 mm de diámetro, con base ciega, sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón armado HM-30/B/20/I+Qb con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con cierre de tapa circular estanca con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.			
			Total Ud	1,000	768,10
					768,10
7.3.2.4.2	Ud	Separador de grasas(acero inox) Caudal:5 l/seg Medidas:(mm) Ancho:500/Largo 960/Alto:600			
			Total Ud	1,000	355,59
					355,59
			Total subcapítulo 7.3.2.4.- Pozos de registro y accesorios:		1.123,69
			Total subcapítulo 7.3.2.- Evacuacion aguas residuales:		22.613,03
			Total subcapítulo 7.3.- Evacuación de aguas:		38.566,36
7.4.- Gas					
7.4.1.- Calderas a gas					
7.4.1.1	Ud	Conjunto de dos calderas en cascada, siendo la primera una caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de fundición de hierro GL 180M y condensador exterior, para quemador presurizado de gas, potencia útil 260 kW, peso 1055 kg, dimensiones 2938x880x1035 mm, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera de tipo maestro en instalaciones con varias calderas, con control para garantizar las condiciones de trabajo del equipo, con sonda de temperatura exterior, y la segunda una caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de fundición de hierro GL 180M y condensador exterior, para quemador presurizado de gas, potencia útil 260 kW, peso 1055 kg, dimensiones 2938x880x1035 mm, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera de tipo esclavo en instalaciones con varias calderas, con sonda de temperatura exterior, módulo estratégico para la administración de un máximo de 4 calderas en cascada.			
			Total Ud	1,000	17.882,99
					17.882,99
			Total subcapítulo 7.4.1.- Calderas a gas:		17.882,99
7.4.2.- Sistemas de evacuación de los productos de la combustión					

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
7.4.2.1	M	Conducto de evacuación de los productos de la combustión, de pared simple de chapa de acero, de 100 mm de diámetro interior, para caldera, calentador o acumulador mural con cámara de combustión atmosférica, a gas, con salida directa a fachada o patio de ventilación.				
			Total m	7,000	21,28	148,96
			Total subcapítulo 7.4.2.- Sistemas de evacuación de los productos de la combustión:		148,96	
7.4.3.- Depósitos						
7.4.3.1	Ud	Depósito de gases licuados del petróleo (GLP), de superficie, de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 29.000 litros.				
			Total Ud	1,000	18.267,71	18.267,71
			Total subcapítulo 7.4.3.- Depósitos:		18.267,71	
7.4.4.- Acometidas						
7.4.4.1	Ud	Acometida interior de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11, de 35 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido.				
			Total Ud	1,000	227,95	227,95
			Total subcapítulo 7.4.4.- Acometidas:		227,95	
7.4.5.- Conducciones						
7.4.5.1	M	Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero inoxidable con soldadura, de 12 mm de diámetro, con vaina metálica. Incluida parte proporcional de valvulería y cambios de dirección.				
			Total m	30,000	8,52	255,60
			Total subcapítulo 7.4.5.- Conducciones:		255,60	
7.4.6.- Detección y alarma						
7.4.6.1	Ud	Sistema de detección automática de gas natural compuesto de 1 sonda conectada a central de detección automática de gas natural para 1 zona, montada sobre pared, con grado de protección IP 54, con electroválvula de 3/8" de diámetro, normalmente cerrada y 1 sirena.				
			Total Ud	2,000	686,19	1.372,38
			Total subcapítulo 7.4.6.- Detección y alarma:		1.372,38	
			Total subcapítulo 7.4.- Gas:		38.155,59	
7.5.- Instalación frigorífica						
7.5.1	Ud	Central frigorífica Potencia frigorífica 90 kW; 3 compresores tipo Scroll con 45 CV de potencia Condensador formado por 2 ventiladores de diámetro 800mm. y caudal 46000 m3/h Dimensiones :Alto:1,74 m.;Ancho :2,2 metros; Largo:2,5 metros				
			Total Ud	1,000	150.000,00	150.000,00
7.5.2	Ud	Evaporador 35 kW Evaporadores para las cámaras de oro . Dispone de 3 ventiladores de 350 mm. de diámetro. Dimensiones :Alto:0,51 m.;Ancho :0,435 metros; Largo:1,8 metros				
			Total Ud	6,000	18.000,00	108.000,00
7.5.3	Ud	Evaporador 7 kW Evaporadores para las cámaras de conservación . Dispone de 2 ventiladores de 350 mm. de diámetro. Dimensiones :Alto:0,51 m.;Ancho :0,435 metros; Largo:1,8 metros				

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total Ud	2,000	12.000,00	24.000,00
7.5.4	Ud	Evaporador 4,5 kW Evaporadores para el pasillo . Dispone de 3 ventiladores de 254 mm. de diametro. Dimensiones :Alto:0,43 m.;Ancho :0,435 metros; Largo:1,314 metro				
			Total Ud	1,000	8.000,00	8.000,00
7.5.5	Ud	Evaporador 2,5 kW Evaporadores para las camaras de consigna y visceras . Dispone de 3 ventiladores de 254 mm. de diametro. Dimensiones :Alto:0,43 m.;Ancho :0,435 metros; Largo:1,314 metro				
			Total Ud	2,000	5.000,00	10.000,00
					Total subcapítulo 7.5.- Instalación frigorifica:	300.000,00
7.6.- Eléctricas						
7.6.1.- Iluminación						
7.6.1.1.- Interior						
7.6.1.1.1	Ud	Luminaria, de 597x597x47 mm, para 1 lámpara LED de 34 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 99.95%; Flujo luminoso de lámparas: 3500 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 3498 lm ; Rendimiento lumínico: 102.9 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED35S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100				
			Total Ud	29,000	178,00	5.162,00
7.6.1.1.2	Ud	Luminaria empotrada, de 597x103x130 mm, para 1 lámpara LED de 11,4 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 99.74%; Flujo luminoso de lámparas: 1200 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 1197 lm ; Rendimiento lumínico: 105 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED10S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100				
			Total Ud	14,000	98,25	1.375,50
7.6.1.1.3	Ud	Luminaria empotrada , de 1197x297x50 mm, para 1 lámpara LED de 37,5 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 99.94%; Flujo luminoso de lámparas: 4200 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 4197 lm ; Rendimiento lumínico: 111.9 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED42S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100				
			Total Ud	37,000	182,00	6.734,00
7.6.1.1.4	Ud	Luminaria de sala limpia y estanca, de 1621x96x96 mm, para 1 lámpara LED de 24,5 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 99,98%; Flujo luminoso de lámparas: 3400 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 3399 lm ; Rendimiento lumínico: 138.7 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED35S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100				
			Total Ud	94,000	354,00	33.276,00
7.6.1.1.5	Ud	Luminaria de sala limpia y estanca, de 1621x96x96 mm, para 1 lámpara LED de 58 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 85.39%; Flujo luminoso de lámparas: 8000 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 7998 lm ; Rendimiento lumínico: 137.9 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED35S/840/-: 1xLED80S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100				
			Total Ud	116,000	608,45	70.580,20
					Total subcapítulo 7.6.1.1.- Interior:	117.127,70
7.6.1.2.- Exterior						
7.6.1.2.1	Ud	Luminaria exterior, de 610x276x110 mm, para 1 lámpara LED de 106 W. Grado de eficacia de funcionamiento: 85.39%; Flujo luminoso de lámparas: 4500 lm; Flujo luminoso de las luminarias: 3843 lm ; Rendimiento lumínico: 108.2 lm/W Indicaciones colorimétricas :1xLED35S/840/-: 1xGRN45/740/-: CCT 3000 K, CRI 100				
			Total Ud	22,000	684,00	15.048,00

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Total subcapítulo 7.6.1.2.- Exterior:					15.048,00
Total subcapítulo 7.6.1.- Iluminación:					132.175,70
7.6.2.- Puesta a tierra					
7.6.2.1	Ud	Toma de tierra con tres picas de acero cobreado de 2,5 m de longitud cada una.			
			Total Ud	1,000	106,38
Total subcapítulo 7.6.2.- Puesta a tierra:					106,38
7.6.3.- Cajas generales de protección					
7.6.3.1	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.			
			Total Ud	1,000	534,17
7.6.3.2	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 14.			
			Total Ud	4,000	217,22
Total subcapítulo 7.6.3.- Cajas generales de protección:					1.403,05
7.6.4.- Líneas generales de alimentación					
7.6.4.1	M	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x185+1G95 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.			
			Total m	47,000	2.964,29
Total subcapítulo 7.6.4.- Líneas generales de alimentación:					2.964,29
7.6.5.- Conducciones					
7.6.5.1	M	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x35+1G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 90 mm de diámetro.			
			Total m	120,000	16,69
7.6.5.2	M	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x120+1G70 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro.			
			Total m	15,000	41,93
7.6.5.3	M	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x185+1G95 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.			
			Total m	30,000	63,13
7.6.5.4	M	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x25+1G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro.			
			Total m	450,000	13,51
7.6.5.5	M	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro.			

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total m	90,000	11,14	1.002,60
7.6.5.6	M	Derivación individual monofásica empotrada para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G4 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 32 mm de diámetro.			
		Total m	450,000	3,31	1.489,50
7.6.5.7	M	Derivación individual monofásica empotrada para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 32 mm de diámetro.			
		Total m	904,000	3,00	2.712,00
7.6.5.8	M	Derivación individual monofásica empotrada para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G1,5 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 40 mm de diámetro.			
		Total m	1.500,000	2,29	3.435,00
		Total subcapítulo 7.6.5.- Conducciones:			19.244,25
7.6.6.- Enchufes e interruptores					
7.6.6.1	Ud.	Base de enchufe ,IP66. 16A,Instalado y colocado			
		Total Ud.:	105,000	20,60	2.163,00
7.6.6.2	Ud.	Interruptor en blanco mate. IP 66. Insatalado y colocado con embellecedor			
		Total Ud.:	51,000	26,16	1.334,16
		Total subcapítulo 7.6.6.- Enchufes e interruptores:			3.497,16
7.6.7.- Aparamenta					
7.6.7.1	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/ 40A/30mA.			
		Total Ud	15,000	48,89	733,35
7.6.7.2	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 40A/300mA.			
		Total Ud	6,000	74,60	447,60
7.6.7.3	Ud	Bloque diferencial regulable, 4P/ 250A.			
		Total Ud	2,000	563,01	1.126,02
7.6.7.4	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 80A/300 mA.			
		Total Ud	4,000	155,86	623,44
7.6.7.5	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 63A/300mA.			
		Total Ud	2,000	98,34	196,68
7.6.7.6	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).			
		Total Ud	3,000	10,41	31,23
7.6.7.7	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).			
		Total Ud	12,000	9,86	118,32
7.6.7.8	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, tetrapolar (4P).			
		Total Ud	3,000	42,25	126,75

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.6.7.9	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva C, tetrapolar (4P).			
		Total Ud	8,000	106,11	848,88
		Total subcapítulo 7.6.7.- Aparamenta:			4.252,27
		Total subcapítulo 7.6.- Eléctricas:			163.643,10
7.7.- Contra incendios					
7.7.1.- Detección y alarma					
7.7.1.1	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, con tapa.			
		Total Ud	16,000	23,14	370,24
7.7.1.2	Ud	Sirena electrónica, de color rojo, para montaje interior, con señal acústica.			
		Total Ud	2,000	34,25	68,50
7.7.1.3	Ud	Sirena electrónica, de ABS color rojo, para montaje exterior, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO".			
		Total Ud	3,000	47,99	143,97
7.7.1.4	M	Cableado formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.			
		Total m	1.200,000	0,77	924,00
		Total subcapítulo 7.7.1.- Detección y alarma:			1.506,71
7.7.2.- Alumbrado de emergencia					
7.7.2.1	Ud	Luminaria de emergencia, para adosar a pared o al techo, con dos led de 6 W, flujo luminoso 125 lúmenes.			
		Total Ud	88,000	110,29	9.705,52
		Total subcapítulo 7.7.2.- Alumbrado de emergencia:			9.705,52
7.7.3.- Señalización					
7.7.3.1	Ud	Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.			
		Total Ud	46,000	4,74	218,04
		Total subcapítulo 7.7.3.- Señalización:			218,04
7.7.4.- Sistemas de abastecimiento de agua					
7.7.4.1	Ud	Depósito de poliéster, para reserva de agua contra incendios de 120 m ³ de capacidad, colocado en superficie, en posición vertical.			
		Total Ud	1,000	12.160,08	12.160,08
7.7.4.2	Ud	Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") de superficie, compuesta de: armario de acero, acabado con pintura color rojo y puerta semiciega de acero, acabado con pintura color rojo; devanadera metálica giratoria abatible; manguera plana de 20 m de longitud; lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento.			
		Total Ud	12,000	160,58	1.926,96
7.7.4.3	Ud	Hidrante de columna seca de 4" DN 100 mm, gama media, con toma recta, carrete de 640 mm, racores y tapones.			
		Total Ud	5,000	672,20	3.361,00

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.7.4.4	Ud	Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 30 kW, una bomba auxiliar jockey accionada por motor eléctrico de 1,85 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, cuadro eléctrico, y colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa.			
		Total Ud	2,000	5.634,13	11.268,26
7.7.4.5	M	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro, unión roscada, con dos manos de esmalte rojo.			
		Total m	700,000	27,77	19.439,00
Total subcapítulo 7.7.4.- Sistemas de abastecimiento de agua:					48.155,30
7.7.5.- Extintores					
7.7.5.1	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 5 kg de agente extintor.			
		Total Ud	4,000	119,52	478,08
7.7.5.2	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.			
		Total Ud	22,000	25,83	568,26
Total subcapítulo 7.7.5.- Extintores:					1.046,34
7.7.6.- Protección pasiva contra incendios					
7.7.6.1	M²	Protección pasiva contra incendios de estructura metálica con revestimiento intumescente EI 60 (916 micras) y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris.			
		Total m²	50,000	18,84	942,00
7.7.6.2	M²	Revestimiento ignífugo con pasta acuosa, de alta elasticidad y ligeramente intumescente, de color blanco, aplicada en capa de 1 mm, para sellado de penetraciones para cables y canalizaciones de cables.			
		Total m²	50,000	34,02	1.701,00
7.7.6.3	Ud	Sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios con manguito intumescente cortafuego, colocado alrededor de la tubería combustible de 125 mm de diámetro, en paso de forjado o muro.			
		Total Ud	50,000	47,98	2.399,00
Total subcapítulo 7.7.6.- Protección pasiva contra incendios:					5.042,00
Total subcapítulo 7.7.- Contra incendios:					65.673,91
Total presupuesto parcial nº 7 Instalaciones :					677.658,33

Presupuesto parcial nº 8 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
8.1.- Cerramientos exteriores						
8.1.1.- Telas metálicas onduladas						
8.1.1.1	M	Cerramiento de parcela formado por tela metálica de alambre ondulado diagonal, de 10 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 2 m de altura.				
			Total m	550,000	21,51	11.830,50
			Total subcapítulo 8.1.1.- Telas metálicas onduladas:			11.830,50
8.1.2.- Puertas						
8.1.2.1	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 800x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.				
			Total Ud	2,000	6.500,00	13.000,00
			Total subcapítulo 8.1.2.- Puertas:			13.000,00
			Total subcapítulo 8.1.- Cerramientos exteriores:			24.830,50
8.2.- Pavimentos exteriores						
8.2.1.- De aglomerado asfáltico						
8.2.1.1	M²	Pavimento de 8 cm de espesor, realizado con mezcla bituminosa continua en caliente de composición densa, tipo D12.				
			Total m²	11.210,000	8,00	89.680,00
			Total subcapítulo 8.2.1.- De aglomerado asfáltico:			89.680,00
			Total subcapítulo 8.2.- Pavimentos exteriores:			89.680,00
8.3.- Mobiliario urbano						
8.3.1.- Hitos y bolardos						
8.3.1.1	Ud	Hito de acero laminado en caliente con remate superior de aluminio, pie fijo, serie Elipso, modelo H-ELP-C "NATURAL FABER" de 778 mm de altura, con acabado en color gris acero con textura férrea.				
			Total Ud	8,000	39,42	315,36
			Total subcapítulo 8.3.1.- Hitos y bolardos:			315,36
			Total subcapítulo 8.3.- Mobiliario urbano:			315,36
			Total presupuesto parcial nº 8 Urbanización interior de la parcela :			114.825,86

Presupuesto parcial nº 9 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
9.1.- Transporte de tierras						
9.1.1	M³	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.				
			Total m³	48,400	5,00	242,00
			Total subcapítulo 9.1.- Transporte de tierras:		242,00	
9.2.- Transporte de residuos inertes						
9.2.1.- Transporte de residuos inertes con camión						
9.2.1.1	M³	Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.				
			Total m³	4,400	3,40	14,96
9.2.1.2	M³	Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.				
			Total m³	0,090	10,48	0,94
9.2.1.3	M³	Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.				
			Total m³	6,000	1,95	11,70
9.2.1.4	M³	Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.				
			Total m³	3,000	1,19	3,57
			Total subcapítulo 9.2.1.- Transporte de residuos inertes con camión:		31,17	
			Total subcapítulo 9.2.- Transporte de residuos inertes:		31,17	
			Total presupuesto parcial nº 9 Gestión de residuos :		273,17	

Presupuesto de ejecución material

1 Actuaciones previas	8.850,00
2 Movimientos de tierras	5.844,67
2.1.- Movimiento de tierras en edificación	5.844,67
2.1.1.- Excavaciones	3.491,28
2.1.2.- Rellenos	2.201,80
2.1.3.- Transportes	151,59
3 Cimentaciones	40.141,37
3.1.- Contenciones	1.308,37
3.1.1.- Muros de sótano	1.308,37
3.2.- Superficiales	34.248,25
3.2.1.- Zapatas	34.248,25
3.3.- Arriostramientos	4.584,75
3.3.1.- Vigas entre zapatas	4.584,75
4 Estructuras	120.426,41
4.1.- Acero	120.426,41
4.1.2.- Pilares	57.785,24
4.1.3.- Correas conformadas	1.374,92
4.1.4.- Vigas	61.266,25
5 Cerramiento exterior	542.326,86
5.1.- Fachada	158.802,42
5.2.- Cubierta	204.546,83
5.3.- Techo	167.628,00
5.4.- Carpintería exterior	10.905,61
5.4.1.- Acero	7.511,61
5.4.2.- Ventanas	3.394,00
5.6.- Remates de exteriores	444,00
5.6.1.- Vierteaguas	444,00
6 Cerramiento interior	146.142,95
6.2.- Puertas de paso interiores	5.009,42
6.2.1.- Metálicas	765,00
6.2.2.- De madera	3.442,31
6.2.3.- Resistentes al fuego	802,11
6.3.- Cerramiento camaras frigoríficas	52.017,38
6.4.- Tabiqueria oficinas	54.212,39
6.4.6.- Cristaleras	18.017,96
6.5.- Tabiqueria zona produccion	34.202,10
6.6.- Ayudas	701,66
6.6.2.- Limpieza de obra	417,50
6.6.3.- Recibidos	284,16
7 Instalaciones	677.658,33
7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.	6.273,10
7.1.1.- Sistemas de conducción de agua	632,10
7.1.2.- Sistema VRF (Mitsubishi Heavy Industries)	5.641,00
7.2.- Fontanería	65.346,27
7.2.1.- Acometidas	387,25
7.2.2.- Tubos de alimentación	44.047,50
7.2.3.- Contadores	444,03
7.2.4.- Sistemas de tratamiento de agua	864,37
7.2.5.- Lavabos ,duchas inodoros	3.753,05
7.2.6.- Depósitos/grupos de presión	1.978,83
7.2.7.- Instalación interior	12.773,39
7.2.8.- Elementos	1.097,85
7.3.- Evacuación de aguas	38.566,36
7.3.1.- Evacuacion aguas pluviales	15.953,33
7.3.1.1.- Canales	2.575,44
7.3.1.2.- Bajantes	1.408,55
7.3.1.3.- colectores pluviales	8.421,52
7.3.1.4.- Arquetas pluviales	3.547,82
7.3.2.- Evacuacion aguas residuales	22.613,03
7.3.2.1.- Sumideros y arquetas	12.004,60
7.3.2.2.- Derivaciones individuales	4.533,78
7.3.2.3.- Colectores enterrados residuales	4.950,96
7.3.2.4.- Pozos de registro y accesorios	1.123,69
7.4.- Gas	38.155,59
7.4.1.- Calderas a gas	17.882,99
7.4.2.- Sistemas de evacuación de los productos de la combustión	148,96
7.4.3.- Depósitos	18.267,71
7.4.4.- Acometidas	227,95
7.4.5.- Conducciones	255,60
7.4.6.- Detección y alarma	1.372,38
7.5.- Instalación frigorífica	300.000,00
7.6.- Eléctricas	163.643,10
7.6.1.- Iluminación	132.175,70
7.6.1.1.- Interior	117.127,70
7.6.1.2.- Exterior	15.048,00
7.6.2.- Puesta a tierra	106,38
7.6.3.- Cajas generales de protección	1.403,05

7.6.4.- Líneas generales de alimentación	2.964,29
7.6.5.- Conducciones	19.244,25
7.6.6.- Enchufes e interruptores	3.497,16
7.6.7.- Aparamenta	4.252,27
7.7.- Contra incendios	65.673,91
7.7.1.- Detección y alarma	1.506,71
7.7.2.- Alumbrado de emergencia	9.705,52
7.7.3.- Señalización	218,04
7.7.4.- Sistemas de abastecimiento de agua	48.155,30
7.7.5.- Extintores	1.046,34
7.7.6.- Protección pasiva contra incendios	5.042,00
8 Urbanización interior de la parcela	114.825,86
8.1.- Cerramientos exteriores	24.830,50
8.1.1.- Telas metálicas onduladas	11.830,50
8.1.2.- Puertas	13.000,00
8.2.- Pavimentos exteriores	89.680,00
8.2.1.- De aglomerado asfáltico	89.680,00
8.3.- Mobiliario urbano	315,36
8.3.1.- Hitos y bolardos	315,36
9 Gestión de residuos	273,17
9.1.- Transporte de tierras	242,00
9.2.- Transporte de residuos inertes	31,17
9.2.1.- Transporte de residuos inertes con camión	31,17
Total	1.656.489,62

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

RESUMEN

Capítulo	Importe
1 Actuaciones previas	8.850,00
2 Movimientos de tierras	
2.1 Movimiento de tierras en edificación	
2.1.1 Excavaciones	3.491,28
2.1.2 Rellenos	2.201,80
2.1.3 Transportes	151,59
Total 2.1 Movimiento de tierras en edificación	5.844,67
Total 2 Movimientos de tierras	5.844,67
3 Cimentaciones	
3.1 Contenciones	
3.1.1 Muros de sótano	1.308,37
Total 3.1 Contenciones	1.308,37
3.2 Superficiales	
3.2.1 Zapatas	34.248,25
Total 3.2 Superficiales	34.248,25
3.3 Arriostramientos	
3.3.1 Vigas entre zapatas	4.584,75
Total 3.3 Arriostramientos	4.584,75
Total 3 Cimentaciones	40.141,37
4 Estructuras	
4.1 Acero	
4.1.2 Pilares	57.785,24
4.1.3 Correas conformadas	1.374,92
4.1.4 Vigas	61.266,25
Total 4.1 Acero	120.426,41
Total 4 Estructuras	120.426,41
5 Cerramiento exterior	
5.1 Fachada	158.802,42
5.2 Cubierta	204.546,83
5.3 Techo	167.628,00
5.4 Carpintería exterior	
5.4.1 Acero	7.511,61
5.4.2 Ventanas	3.394,00
Total 5.4 Carpintería exterior	10.905,61
5.6 Remates de exteriores	
5.6.1 Vierteaguas	444,00
Total 5.6 Remates de exteriores	444,00
Total 5 Cerramiento exterior	542.326,86
6 Cerramiento interior	
6.2 Puertas de paso interiores	
6.2.1 Metálicas	765,00
6.2.2 De madera	3.442,31
6.2.3 Resistentes al fuego	802,11
Total 6.2 Puertas de paso interiores	5.009,42
6.3 Cerramiento camaras frigorificas	52.017,38
6.4 Tabiqueria oficinas	
6.4.6 Cristaleras	18.017,96
Total 6.4 Tabiqueria oficinas	54.212,39
6.5 Tabiqueria zona produccion	34.202,10
6.6 Ayudas	
6.6.2 Limpieza de obra	417,50
6.6.3 Recibidos	284,16
Total 6.6 Ayudas	701,66
Total 6 Cerramiento interior	146.142,95
7 Instalaciones	
7.1 Calefacción, climatización y A.C.S.	
7.1.1 Sistemas de conducción de agua	632,10
7.1.2 Sistema VRF (Mitsubishi Heavy Industries)	5.641,00
Total 7.1 Calefacción, climatización y A.C.S.	6.273,10
7.2 Fontanería	
7.2.1 Acometidas	387,25
7.2.2 Tubos de alimentación	44.047,50
7.2.3 Contadores	444,03
7.2.4 Sistemas de tratamiento de agua	864,37
7.2.5 Lavabos ,duchas inodoros	3.753,05
7.2.6 Depósitos/grupos de presión	1.978,83
7.2.7 Instalación interior	12.773,39
7.2.8 Elementos	1.097,85
Total 7.2 Fontanería	65.346,27
7.3 Evacuación de aguas	
7.3.1 Evacuacion aguas pluviales	
7.3.1.1 Canales	2.575,44
7.3.1.2 Bajantes	1.408,55
7.3.1.3 colectores pluviales	8.421,52
7.3.1.4 Arquetas pluviales	3.547,82
Total 7.3.1 Evacuacion aguas pluviales	15.953,33
7.3.2 Evacuacion aguas residuales	
7.3.2.1 Sumideros y arquetas	12.004,60
7.3.2.2 Derivaciones individuales	4.533,78

Capítulo	Importe
7.3.2.3 Colectores enterrados residuales	4.950,96
7.3.2.4 Pozos de registro y accesorios	1.123,69
Total 7.3.2 Evacuación aguas residuales	22.613,03
Total 7.3 Evacuación de aguas	38.566,36
7.4 Gas	
7.4.1 Calderas a gas	17.882,99
7.4.2 Sistemas de evacuación de los productos de la combustión	148,96
7.4.3 Depósitos	18.267,71
7.4.4 Acometidas	227,95
7.4.5 Conducciones	255,60
7.4.6 Detección y alarma	1.372,38
Total 7.4 Gas	38.155,59
7.5 Instalación frigorífica	300.000,00
7.6 Eléctricas	
7.6.1 Iluminación	
7.6.1.1 Interior	117.127,70
7.6.1.2 Exterior	15.048,00
Total 7.6.1 Iluminación	132.175,70
7.6.2 Puesta a tierra	106,38
7.6.3 Cajas generales de protección	1.403,05
7.6.4 Líneas generales de alimentación	2.964,29
7.6.5 Conducciones	19.244,25
7.6.6 Enchufes e interruptores	3.497,16
7.6.7 Aparamenta	4.252,27
Total 7.6 Eléctricas	163.643,10
7.7 Contra incendios	
7.7.1 Detección y alarma	1.506,71
7.7.2 Alumbrado de emergencia	9.705,52
7.7.3 Señalización	218,04
7.7.4 Sistemas de abastecimiento de agua	48.155,30
7.7.5 Extintores	1.046,34
7.7.6 Protección pasiva contra incendios	5.042,00
Total 7.7 Contra incendios	65.673,91
Total 7 Instalaciones	677.658,33
8 Urbanización interior de la parcela	
8.1 Cerramientos exteriores	
8.1.1 Telas metálicas onduladas	11.830,50
8.1.2 Puertas	13.000,00
Total 8.1 Cerramientos exteriores	24.830,50
8.2 Pavimentos exteriores	
8.2.1 De aglomerado asfáltico	89.680,00
Total 8.2 Pavimentos exteriores	89.680,00
8.3 Mobiliario urbano	
8.3.1 Hitos y bolardos	315,36
Total 8.3 Mobiliario urbano	315,36
Total 8 Urbanización interior de la parcela	114.825,86
9 Gestión de residuos	
9.1 Transporte de tierras	242,00
9.2 Transporte de residuos inertes	
9.2.1 Transporte de residuos inertes con camión	31,17
Total 9.2 Transporte de residuos inertes	31,17
Total 9 Gestión de residuos	273,17
Presupuesto de ejecución material	1.656.489,62
13% de gastos generales	215.343,65
6% de beneficio industrial	99.389,38
Suma	1.971.222,65
21% IVA	413.956,76
Presupuesto de ejecución por contrata	2.385.179,41

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

**PRESUPUESTO DE
MAQUINARIA
Y EQUIPOS**

Indice

- **Precios unitarios**
- **Precios descompuestos**
- **Presupuesto**
- **Resumen**

PRECIOS UNITARIOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	1 Maquinaria proceso productivo		
	1.1 Sacrificio		
1.1.1	Ud. Empujador automatico Placa en acero inoxidable con dimensiones de 1,2*1 metro .Cada uno tiene un motor de 3 kW.Medida la unidad,suministrada y probada.	10.500,00	DIEZ MIL QUINIENTOS EUROS
1.1.2	Ud. Anestesiado CO2 Nº de cestas: 1 ;Cerdo/caja: 6 ; 90 segundos en CO2 ; Construido de acero galvanizado en caliente ; Puerta neumática de acceso; Motorreductor: 7,5 kW; Bomba de desagüe: 0,75 kW ;Control automático del sistema de nivel de CO2; Puerta de seguridad de mantenimiento; Bomba de evacuación de emergencia; Dimensiones de caja: 2480x1000 mm, altura: 925mm.; Consumo de CO2 275-500 gramos/cerdo.Medida la unidad,suministrada y probada.	88.500,00	OCHENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS EUROS
1.1.3	Ud. Mesa de recogida de cerdos a la salida del anestesiado , para su cuelgue e izado con elevador a faenado. Dimensiones 3400 x 1540 x 900 mm; Totalmente construida en acero inoxidable; Tolva inferior para recogida de sangrado.Medida la unidad,suministrada y probada.	1.725,59	MIL SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.1.4	Ud. Elevador de sangrado Bastidor: Construcción en acero al carbono con tratamiento superficial galvanizado en caliente; Motorreductor de 0.75 Kw; Cadena instalada: MC-56 paso 100; Coronas: tractora y de reenvío; Longitud aproximada: 3.5 mal.Vía tubular. Medida la unidad,suministrada y probada.	6.014,11	SEIS MIL CATORCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
1.1.5	Ud. Introdutor tubular Bastidor: Construcción en acero al carbono; Presión: 6 bares; Cilindro de doble efecto: d=125 mm., L=80 mm. Medida la unidad,suministrada y probada.	2.307,00	DOS MIL TRESCIENTOS SIETE EUROS
1.1.6	Ud. Transportador sangre-depiladora Construcción: Acero galvanizado ;Cadena poli plana de paso 100 mm.cincada; Rueda de polietileno de F 80 mm., que se desplaza sobre guias UPN.Distance entre empujadores: 1000 mm.; Transmisión: Motorreductor planetario directo al eje, de potencia 1,5 kW; Rueda motriz + rueda tensora.; Presión de aire: 4 bares.; Cota de rodadura estimada: 3800 mm.Longitud : 30 metros. Medida la unidad,suministrada y probada.	32.908,94	TREINTA Y DOS MIL NOVECIENTOS OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.1.7	Ud. Flageladora preescaldado Nº de ejes verticales porta látigos de goma: 2; Longitud de cada eje 2.300 mm ;Latiguillos dobles de caucho reforzado con casquillo de bronce en cada latiguillo; Nº de latiguillos por eje 168; 2 Motorreductor de 3 kW. Medida la unidad,suministrada y probada.	15.244,98	QUINCE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.1.8	Ud. Escaldadora vertical duchas Construcción: Acero inoxidable AISI – 304 ;Potencia: 3 Kw. por bomba instalada; Caudal de las bombas: 100 m3/h; Desague de limpieza de válvulas de vaciado rápido; Cuadro eléctrico de protección y mando para control de bombas, temperatura y nivel de agua; Rebosadero lateral; Paneles de acero inoxidable de cubrición lateral y superior. Puertas batientes de entrada y salida. Cuba construida totalmente en acero inoxidable. Medida la unidad,suministrada y probada.	62.807,56	SESENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.1.9	Ud. Descuelgue automatico depiladora Construcción: Acero al carbono galvanizado ;Presión de trabajo: 6 bares; Nº Cilindros: 2 unidades; Cilindros de doble efecto d=100 mm., L=250 mm. de accionamiento neumatico con finales de carrera. Medida la unidad,suministrada y probada.	2.509,12	DOS MIL QUINIENTOS NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
1.1.10	Ud. Tolva de entrada depiladora Construcción: Totalmente construida en acero inoxidable.Medida la unidad,suministrada y probada.	7.606,65	SIETE MIL SEISCIENTOS SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.1.11	Ud. Depiladora BASTIDOR: Acero S-275JR Galvanizado; MOTORIZACIÓN: Motorreductor de 7.5 KW ;ACCIONAMIENTO ENTRADA Y SALIDA: Neumático ;Nº EJES: 1 Unidad; Nº DISCOS: 11 Unidades; Nº PALAS POR DISCO: 5 Unidades; PESO: 1500 kg Aprox ; Dimensiones: Alto: 2200 mm/ Largo: 2637 mm/ Ancho: 1634 mm. Medida la unidad,suministrada y probada.	32.566,67	TREINTA Y DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.1.12	Ud. Mesa salida depilado Totalmente construida en acero inoxidable.Dimensiones: 2.400 mm. x 1.100 mm.Medida la unidad,suministrada y probada.	1.787,34	MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.1.13	Ud. Elevador de faenado Bastidor: Construcción en acero al carbono con tratamiento superficial galvanizado en caliente; Motorreductor de 0.75 Kw; Cadena instalada: MC-56 paso 100; Coronas: tractora y de reenvío; Longitud aproximada: 3.5 mal.Vía tubular. Medida la unidad,suministrada y probada.	7.228,33	SIETE MIL DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
1.1.14	Ud. Introduccion Birrail Bastidor: Construcción en acero al carbono; Presión: 6 bares; Cilindro de doble efecto: d=125 mm., L=80 mm. Medida la unidad,suministrada y probada.	2.765,86	DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.1.15	Ud. Flageladora secadora Nº de latiguillos por eje 168 ;3 Motorreductor de 3 kW ; Nº de rpm 213 ;Dimensiones habituales: 2400x2000mm. Altura: 3471mm ;Construido con bastidor de en acero inox. AISI 304 con paneles laterales desmontables de chapa inox.; Nº de ejes verticales porta látigos de goma: 3 ; Longitud de cada eje 2.300 mm ;Latiguillos dobles de caucho reforzado con casquillo de bronce en cada latiguillo ; Peso: 700 kg. aproximadamente. Medida la unidad,suministrada y probada.	16.596,97	DIECISEIS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.1.16	Ud. Horno chamuscador Parámetros generales: producción máxima 650 c/h combustible propano/natural (consumo medio por cerdo: 0.12 m3/h de GN), 56 bocas de fuego, funcionamiento 2-15 seg. (gradual),diámetro salida humos: 600 mm.;La construcción es en acero galvanizado, excepto las chapas exteriores que son en acero inoxidable AISI – 304; Potencia total instalada: 1.150.000 kcal/h; Acometida de gas a la máquina: diámetro 2" para gas Natural.; Presión entrada del gas a la máquina 1.7 a 2 bar (se aconseja colocación de manómetro). Medida la unidad,suministrada y probada.	36.875,00	TREINTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS
1.1.17	Ud. Flageladora de limpieza Nº de latiguillos por eje 168 ;3 Motorreductor de 3 kW ; Nº de rpm 213 ;Dimensiones habituales: 2400x2000mm. Altura: 3471mm ;Construido con bastidor de en acero inox. AISI 304 con paneles laterales desmontables de chapa inox.; Nº de ejes verticales porta látigos de goma: 3 ; Longitud de cada eje 2.300 mm ;Latiguillos dobles de caucho reforzado con casquillo de bronce en cada latiguillo ; Peso: 700 kg. aproximadamente. Medida la unidad,suministrada y probada.	18.326,28	DIECIOCHO MIL TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
1.1.18	Ud Rampa antideslizante de acero galvanizado ,con sistema de elevacion y barandillas de 70 cm. Medida la unidad,suministrada y probada.	4.500,00	CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS
1.2.1	1.2 Faenado m l. Transportador canales Construcción: Acero galvanizado;Cadena: X-458 forjada de 4" ; Rueda de polietileno de F 80 mm., que se desplaza sobre guias UPN.; Distancia entre empujadores: 1000 mm.; Transmisión: Motorreductor planetario directo al eje, de potencia 1,5 kW ; Rueda motriz + rueda tensora + 8 ruedas de reenvio con dientes endurecidos; Presión de aire: 4 bares; Cota de rodadura estimada: entre 3400 mm. Medida la unidad,suministrada y probada.	697,10	SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.2.2	Ud. Carrusel visceras rojas y blancas Construcción: Acero galvanizado; Transmisión: Motorreductor planetario directo al eje ;Potencia: 1,5 Kw ;Presión de aire: 4 bares; Cadena: X-458 forjada de 4"; Rueda motriz y rueda tensora + 2 ruedas de reenvío con dientes endurecidos; Longitud del transportador: 24 Mts. Medida la unidad, suministrada y probada.	23.249,70	VEINTITRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
1.2.3	Ud. Cabina diseñada para el lavado y la desinfección de las bandejas de vísceras blancas. Material: Inox AISI-304. Medida la unidad, suministrada y probada.	4.201,67	CUATRO MIL DOSCIENTOS UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.2.4	Ud. Bascula pesaje Dimensiones carril: 500 a 800 Mm.; Alcance: 300 Kg.; Escalón: e= 200gr.; Célula carga de apoyo central con protección IP-65; Construcción en acero F-112 galvanizado ;Célula de carga alimentada por 10 V; Longitud del cable: 15 Mts; Temperatura de utilización -10 / +40 °C; Peso neto de la báscula: 45 Kg. Medida la unidad, suministrada y probada.	3.230,77	TRES MIL DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.2.5	Ud. Cabina duchado canales Pantallas de protección fabricadas en acero inoxidable AISI 304 ; Bastidor: Construcción en acero inoxidable AISI 304; Presión de trabajo: 3 bares; Temperatura: Agua de red de 1". Medida la unidad, suministrada y probada.	4.346,55	CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.2.6	Ud Plataformas 1500*1000 mm Puesto de trabajo en altura diseñado para los trabajos de cular, sangrado, faenado, esquinado y pesaje. Consiste en una plataforma fija fabricada en acero inoxidable, la cual lleva una escalera por uno de los laterales para su acceso. La plataforma está preparado para la instalación de lavamanos y esterilizador de cuchillos, así como de la herramienta necesaria para la realización de la operación. Medida la unidad, suministrada y probada.	1.496,92	MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.2.7	Kg Material estructura transporte cerdos. Medida la unidad, suministrada y probada.	2,20	DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	1.3 Camaras		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.3.1	<p>m Via recta de 50 brida 105 aluminio Elementos de unión de las silletas a la viga de manutención fabricados en acero inoxidable AISI-304. Tornillería en acero inoxidable inox AISI-304. Requisitos Legales: Tornillería según normas DIN. Tolerancias dimensionales perfil de la vía según norma UNE 30.0. Tratamiento de temple T-5 del perfil de la vía según norma UNE-EN-755-2:1998. Aleación de las silletas según UNE 38252 1ª revisión. Medida la unidad, suministrada y probada.</p>	45,53	CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.3.2	<p>Ud. Curva 90º Via de 50 brida 105 Elementos de unión de las silletas a la viga de manutención fabricados en acero inoxidable AISI-304. Tornillería en acero inoxidable inox AISI-304. Requisitos Legales: Tornillería según normas DIN. Tolerancias dimensionales perfil de la vía según norma UNE 30.0. Tratamiento de temple T-5 del perfil de la vía según norma UNE-EN-755-2:1998. Aleación de las silletas según UNE 38252 1ª revisión. Medida la unidad, suministrada y probada.</p>	112,82	CIENTO DOCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.3.3	<p>Ud. Cambio 2 Direcciones Via de 50 brida 105 Elementos de unión de las silletas a la viga de manutención fabricados en acero inoxidable AISI-304. Tornillería en acero inoxidable inox AISI-304. Requisitos Legales: Tornillería según normas DIN. Tolerancias dimensionales perfil de la vía según norma UNE 30.0. Tratamiento de temple T-5 del perfil de la vía según norma UNE-EN-755-2:1998. Aleación de las silletas según UNE 38252 1ª revisión. Medida la unidad, suministrada y probada.</p>	126,67	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3.4	<p>Ud. Cambio 3D vía de 50 brida 105 Elementos de unión de las silletas a la viga de manutención fabricados en acero inoxidable AISI-304. Tornillería en acero inoxidable inox AISI-304. Requisitos Legales: Tornillería según normas DIN. Tolerancias dimensionales perfil de la vía según norma UNE 30.0. Tratamiento de temple T-5 del perfil de la vía según norma UNE-EN-755-2:1998. Aleación de las silletas según UNE 38252 1ª revisión. Medida la unidad, suministrada y probada.</p>	218,68	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.3.5	Kg Estructura en acero al carbono S275 JR. Acabado en galvanizado en caliente;Montaje de estructura totalmente atornillado ; Gran resistencia a la corrosión ; Utilización de perfiles IPE para vigas y perfiles tubulares para pilares ; Tornillería en uniones con valor mínimo de M-16 ; Perfil mínimo utilizado de IPE-140 ; Flecha admisible igual a L/500. Medida la unidad,suministrada y probada.	2,20	DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
1.4 Equipos de higiene			
1.4.1	Ud. Lavamanos inoxidable CON Construido en acero inoxidable; De pie o colgados dependiendo de su ubicación; Accionamiento mediante pulsador de pie, de rodilla o fotocélula; Posibilidad de incluir dosificador de jabón y esterilizador. Medida la unidad,suministrada y probada.	499,95	CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.4.2	Ud. Lavamanos inoxidable SIN Construido en acero inoxidable; De pie o colgados dependiendo de su ubicación; Accionamiento mediante pulsador de pie, de rodilla o fotocélula; Posibilidad de incluir dosificador de jabón Medida la unidad,suministrada y probada.	386,10	TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
1.4.3	Ud. Lavabotas inox manual Construido en acero inoxidable.Con pulsador de pie. Medida la unidad,suministrada y probada.	488,09	CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
1.4.4	Ud Armario desinfectador cuchillos Vitrina germicida para 24 cuchillos. Armario esterilizador por lámpara ultravioleta ; Fabricado en acero inoxidable AISI-304 ; Medidas: 900 x 400 x 1650mm. ; Frente en chapa abatible. Medida la unidad,suministrada y probada.	1.009,26	MIL NUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
1.4.5	Ud. Lavadental manual inoxidable Equipo lavadentales con dosificador de jabon; Medidas: 1104 x 870 x 40 Mm., Construcción en acero inoxidable; Chapas de 1,5 a 4 Mm.; Acabado con proyección de micro esferas de cerámica; Tabla de lavado; Llave de paso del agua de ½";Cepillo de lavado de nylon; Incluye 2 soportes de fijación a pared. Medida la unidad,suministrada y probada.	900,90	NOVECIENTOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
1.4.6	Ud Armario desinfectador de delantales Armario esterilizador por lámpara ultravioleta ; Fabricado en acero inoxidable AISI-304 ; Medidas: 2000 x 400 x 3650mm. Medida la unidad,suministrada y probada.	800,32	OCHOCIENTOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
1.5 Equipos.complementarios			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.5.1	Ud Sierra esquinado Jarvis Buster VI Equipo completo con esterilizador y equilibrador. Transmisión: eléctrica ;Potencia del motor: 3 CV ; Voltaje operativo: 460 V 3 fases 60 Hz; Capacidad: 400 c/hora; Palancas de control: Eléctricas Bimanuales Anti-agarre: 12 V; Diámetro entre guías: 435 mm.; Longitud de hoja de la cuchilla: 2845 mm.; Longitud total: 1295 mm.; Altura: 305 mm.; Peso: 50 kg. Medida la unidad,suministrada y probada.	11.825,43	ONCE MIL OCHOCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.5.2	Ud. Cortadora de recto porcino Transmisión: neumática; Potencia del motor: 0,9 CV; Presion Operativa: 6,8 bar ;Consumo de aire: 0,94 m3/min. ;Capacidad: 1200 c/hora; Longitud total: 360 mm.; Peso: 3 kg. Medida la unidad,suministrada y probada.	12.309,15	DOCE MIL TRESCIENTOS NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
1.5.3	Ud. Tanque refrigerador sangre Capacidad 1400 L.Acero inoxidable Medida la unidad,suministrada y probada.	13.220,36	TRECE MIL DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.5.4	m. Tubería conduccion sangre INOX de 2" incluido bridas, codos ... Medida la unidad,suministrada y probada.	18,50	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
1.5.5	Ud. Centrifugadora visceras blancas Rpm:3000;Acero inox Medida la unidad,suministrada y probada.	16.005,00	DIECISEIS MIL CINCO EUROS
1.6 Mesas ,carros ..			
1.6.1	Ud Carro Piramidal Visceras Rojas (inox) 100 Ganchos, 1500x750x1900 mm; 6 Ruedas Medida la unidad,suministrada y probada.	961,06	NOVECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
1.6.2	Ud. Carro Cutter 200 L (inox.) 640x675x525 mm Medida la unidad,suministrada y probada.	440,00	CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS
1.6.3	Ud. Mesa de trabajo para cabezas y grasas Fabricada en acero inoxidable. Dim.: 2.000 x 1.000 mm Medida la unidad,suministrada y probada.	923,07	NOVECIENTOS VEINTITRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
1.6.4	Ud. Mesa visceras rojas Fabricada en acero inoxidable. Dim.: 2.000 x 1.000 mm. Medida la unidad,suministrada y probada.	1.200,00	MIL DOSCIENTOS EUROS
1.6.5	Ud Rampa acero inox Para el verido de visceras blancas y rojas.L=3 m. Medida la unidad,suministrada y probada.	263,21	DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
2 Suministros y despojos			
2.1	Ud Deposito criogenico CO2 Medida la unidad,suministrada y probada.	8.456,00	OCHO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS
2.2	Ud. Silo heces centrifugadora Medida la unidad,suministrada y probada.	4.500,00	CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.3	Ud. Contenedor animales muertos galvanizado 2*0.86*0.86 m. 1500 L Medida la unidad,suministrada y probada.	1.380,00	MIL TRESCIENTOS OCHENTA EUROS
2.4	Ud. Contenedor subproductos galvanizado Decicado para acumulacion de visceras y cerdas.. Medida la unidad,suministrada y probada.	2.514,68	DOS MIL QUINIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3 Mobiliario oficinas			
3.1	Ud. Mesa en L para despacho Incluye cajonera con sistema para archivar ;Escritorio + Mesa para pc (todo en uno) ;Medidas 151 x 143 x 55cm ; Las esquinas son redondeadas ;Superficie fácil de limpiar;Estructura de aluminio cromado. Medida la unidad,suministrada y probada.	220,63	DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.2	Ud. Silla de oficina Material:Poli Piel alta calidad;Color: Negro ; Altura del asiento 44-57 cm ; Anchura de el asiento 44 cm ; Profundidad asiento 47 cm Altura del respaldo 76 cm ; Brazos incluye apoyabrazos acolchados y plegables ; Peso Máximo 110 KG ; Peso 15KG Medida la unidad,suministrada y probada.	120,56	CIENTO VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.3	Ud. Mesa de reuniones ovalada Dimensiones :3600* 1000 mm Medida la unidad,suministrada y probada.	573,25	QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
3.4	Ud. Sillas polivalentes Material Fibra ; Color Negro ; Altura del asiento 46 cm ; Anchura del asiento 48 cm ; Profundidad del asiento 41 cm ; Altura del respaldo 38 cm Brazos Sin apoyabrazos ; Peso máximo 100 kg ; Peso 4,2 kg Medida la unidad,suministrada y probada.	42,36	CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.5	Ud. Fotocopiadora Lleva una bandeja con capacidad para 550 hojas que es ideal para usarse como dispositivo de sobremesa o en entornos de oficinas pequeñas. La SP 5210SF está equipada con fax integrado de serie.Con velocidades de impresión de 50 ppm en A4 y 52 ppm en Carta, acelerará significativamente su flujo de trabajo. También detectan intuitivamente el formato del papel, admiten una amplia gama de gramajes de papel de 52 a 220g/m². Medida la unidad,suministrada y probada.	356,45	TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.6	Ud. Nevera con capacidad para 252 litros, 199 litros en su compartimento frigorífico y 53 litros en el compartimento congelador. Medida la unidad,suministrada y probada.	195,23	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.7	Ud Arcon congelador Fondo 725.00 ;Capacidad litros: 36;Blanco :\$í ;Clase Energética A+ ;Alto :860.00;Ancho:1285.00 Medida la unidad,suministrada y probada.	389,12	TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
3.8	Ud. Armarios oficina abierto Ancho 80 Cm; Fondo 40 Cm; Altura 75 - 146 - 181 Cm Medida la unidad,suministrada y probada.	91,00	NOVENTA Y UN EUROS
3.9	Ud. Armarios de oficina con puertas Ancho 80 Cm;Altura 75 - 146 - 181 Cm;Profundidad 42 Cm Medida la unidad,suministrada y probada.	132,00	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS
3.10	Ud. Mesa comedor Dimensiones :3600* 1000 mm Medida la unidad,suministrada y probada.	489,25	CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
3.11	Ud. silla comedor Material :polietileno ; Color Negro ; Altura del asiento 46 cm ; Anchura del asiento 48 cm ; Profundidad del asiento 41 cm ; Altura del respaldo 38 cm Brazos Sin apoyabrazos ; Peso máximo 100 kg ; Peso 4,2 kg Medida la unidad,suministrada y probada.	38,00	TREINTA Y OCHO EUROS
3.12	Ud. Mostrador recepcion Dimensiones: Ancho: 72-145 cm. / Alto: 69-107 cm. / Fondo: 64 cm.;Estructura de melamina con acabados a elegir en varias combinacione Medida la unidad,suministrada y probada.	245,12	DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
3.13	Ud. Mesa redonda direccion Diámetro de 0.6 m. Incluye cuatro sillas Material Fibra ; Color Negro ; Altura del asiento 46 cm ; Anchura del asiento 48 cm ; Profundidad del asiento 41 cm ; Altura del respaldo 38 cm Brazos Sin apoyabrazos ; Peso máximo 100 kg ; Peso 4,2 kg Medida la unidad,suministrada y probada.	759,26	SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
3.14	Ud Ordenadores de mesa PC Sobremesa - Hewlett Packard 260-A101NS, A8-7410, 4GB RAM, 1HDD 1TB + Monitor HP 22es Incluye torre y pantalla Medida la unidad,suministrada y probada.	305,14	TRESCIENTOS CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
3.15	Ud. Mesa de espera mas 4 sillones La mesa baja redonda para sala de espera de la serie Alba es una mesa sencilla. Medidas disponibles: 60 x 35 cm. Tablero de melamina de 38 mm. Colores disponibles: blanco y olmo. Sillas:Metálico de cuatro apoyos de tubo redondo de diámetro de 16 mm. y pared de 1,5 mm., cerrando todo el conjunto en una pieza, y sirviendo de apoyo y sujeción al asiento y respaldo, acabado cromado o epoxi aluminio.Altura: 73 cm., Altura asiento: 40 cm. x Ancho asiento: 64 cm. x Fondo: 73 cm. Medida la unidad,suministrada y probada.	527,00	QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.16	Ud. Camilla enfermeria Largo: 192 cm;Largo Cabezal articulado: 33 cm;Largo camilla + largo cabezal articulado: 224 cm;Ancho: 75cm;Alto regulable: 60-83 cm;Peso máximo soportado en trabajo: 200 Kg aprox Medida la unidad,suministrada y probada.	547,12	QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
3.17	Ud. Estanteria metalica almacenes Estanteria metálica galvanizada de tamaño 90 cm (ancho) x 45 cm (profundidad) x 150 cm (altura).Se suministra desmontada. Se monta de forma fácil y rápida.Dispone de 5 baldas. Cada estanteria soporta un máximo de 90 Kg. Medida la unidad,suministrada y probada.	63,25	SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
3.18	Ud Dispensador de agua fria Altura: 96 cm.;Ancho: 31 cm.;Profundidad: 31 cm.;Peso: 15 kg.;Capacidad enfriamiento: 2 litros/hora ;Capacidad calentamiento: 5 litros/hora;Temperatura agua fría: 5°C;Temperatura agua caliente: 90 °C;Capacidad depósito agua fría: 4 litros;Capacidad depósito agua caliente: 2 litros. Medida la unidad,suministrada y probada.	182,00	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS
3.19	Ud Estufa cultivo microbiano Dimensiones:0.6*1*0.8 m. Medida la unidad,suministrada y probada.	812,23	OCHOCIENTOS DOCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
3.20	Ud. Material de oficina variado Telefonos,folios,boligrafos,.... Medida la unidad,suministrada y probada.	1.500,00	MIL QUINIENTOS EUROS
3.21	Ud. Maquina de fichar horas trabajo Lector integrado de proximidad RFID;Registra hasta 3.000 usuarios ; Almacena hasta 100.000 fichajes;Pantalla TFT a color de 3,5" ;Interfaz gráfica de usuario (GUI) Medida la unidad,suministrada y probada.	554,25	QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
	Albentosa 25/11/2017 Ingeniero agroalimentario y del medio rural Carlos Molina		

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Cuadro de precios nº 2

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	1 Maquinaria proceso productivo		
	1.1 Sacrificio		
1.1.1	Ud. Empujador automatico Placa en acero inoxidable con dimensiones de 1,2*1 metro .Cada uno tiene un motor de 3 kW.Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Empujador automatico	1,000 Ud. 10.500,000	10.500,00
			10.500,00
1.1.2	Ud. Anestesiado CO2 Nº de cestas: 1 ;Cerdo/caja: 6 ; 90 segundos en CO2 ; Construido de acero galvanizado en caliente ; Puerta neumática de acceso; Motorreductor: 7,5 kW; Bomba de desagüe: 0,75 kW ;Control automático del sistema de nivel de CO2; Puerta de seguridad de mantenimiento; Bomba de evacuación de emergencia; Dimensiones de caja: 2480x1000 mm, altura: 925mm.; Consumo de CO2 275-500 gramos/cerdo.Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Anestesiado CO2	1,000 Ud. 88.500,000	88.500,00
			88.500,00
1.1.3	Ud. Mesa de recogida de cerdos a la salida del anestesiado , para su cuelgue e izado con elevador a faenado. Dimensiones 3400 x 1540 x 900 mm; Totalmente construida en acero inoxidable; Trolva inferior para recogida de sangrado.Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Mesa de recogida de cerdos a la salida de...	1,000 Ud. 1.725,590	1.725,59
			1.725,59
1.1.4	Ud. Elevador de sangrado Bastidor: Construcción en acero al carbono con tratamiento superficial galvanizado en caliente; Motorreductor de 0.75 Kw; Cadena instalada: MC-56 paso 100; Coronas: tractora y de reenvío; Longitud aproximada: 3.5 mal.Vía tubular. Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Elevador de sangrado	1,000 Ud. 6.014,110	6.014,11
			6.014,11
1.1.5	Ud. Introdutor tubular Bastidor: Construcción en acero al carbono; Presión: 6 bares; Cilindro de doble efecto: d=125 mm., L=80 mm. Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Introdutor tubular	1,000 Ud. 2.307,000	2.307,00
			2.307,00
1.1.6	Ud. Transportador sangre-depiladora Construcción: Acero galvanizado ;Cadena poli plana de paso 100 mm.cincada; Rueda de polietileno de F 80 mm., que se desplaza sobre guías UPN.Distance entre empujadores: 1000 mm.; Transmisión: Motorreductor planetario directo al eje, de potencia 1,5 kW; Rueda motriz + rueda tensora.; Presión de aire: 4 bares.; Cota de rodadura estimada: 3800 mm.Longitud : 30 metros. Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Transportador sangre-depiladora	1,000 Ud. 32.908,940	32.908,94
			32.908,94

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
1.1.7	Ud. Flageladora preescaldado Nº de ejes verticales porta látigos de goma: 2; Longitud de cada eje 2.300 mm ;Latiguillos dobles de caucho reforzado con casquillo de bronce en cada latiguillo; Nº de latiguillos por eje 168; 2 Motorreductor de 3 kW. Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Flageladora preescaldado	1,000 Ud.	15.244,980	15.244,98	
1.1.8	Ud. Escaldadora vertical duchas Construcción: Acero inoxidable AISI – 304 ;Potencia: 3 Kw. por bomba instalada; Caudal de las bombas: 100 m3/h; Desague de limpieza de válvulas de vaciado rápido; Cuadro electrico de protección y mando para control de bombas, temperatura y nivel de agua; Rebosadero lateral; Paneles de acero inoxidable de cubrición lateral y superior. Puertas batientes de entrada y salida. Cuba construida totalmente en acero inoxidable. Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Escaldadora vertical duchas	1,000 Ud.	62.807,560	62.807,56	15.244,98
1.1.9	Ud. Descuelgue automatico depiladora Construcción: Acero al carbono galvanizado ;Presión de trabajo: 6 bares; Nº Cilindros: 2 unidades; Cilindros de doble efecto d=100 mm., L=250 mm. de accionamiento neumatico con finales de carrera. Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Descuelgue automatico depiladora	1,000 Ud.	2.509,120	2.509,12	62.807,56
1.1.10	Ud. Tolva de entrada depiladora Construcción: Totalmente construida en acero inoxidable.Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Tolva de entrada depiladora	1,000 Ud.	7.606,650	7.606,65	2.509,12
1.1.11	Ud. Depiladora BASTIDOR: Acero S-275JR Galvanizado; MOTORIZACIÓN: Motorreductor de 7.5 KW ;ACCIONAMIENTO ENTRADA Y SALIDA: Neumático ;Nº EJES: 1 Unidad; Nº DISCOS: 11 Unidades; Nº PALAS POR DISCO: 5 Unidades; PESO: 1500 kg Aprox ; Dimensiones: Alto: 2200 mm/ Largo: 2637 mm/ Ancho: 1634 mm. Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Depiladora	1,000 Ud.	32.566,670	32.566,67	7.606,65
1.1.12	Ud. Mesa salida depilado Totalmente construida en acero inoxidable.Dimensiones: 2.400 mm. x 1.100 mm.Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Mesa salida depilado	1,000 Ud.	1.787,340	1.787,34	32.566,67
1.1.13	Ud. Elevador de faenado Bastidor: Construcción en acero al carbono con tratamiento superficial galvanizado en caliente; Motorreductor de 0.75 Kw; Cadena instalada: MC-56 paso 100; Coronas: tractora y de reenvío; Longitud aproximada: 3.5 mal.Vía tubular. Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Elevador de faenado	1,000 Ud.	7.228,330	7.228,33	1.787,34
					7.228,33

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
1.1.14	Ud. Introdutor Birrail Bastidor: Construcción en acero al carbono; Presión: 6 bares; Cilindro de doble efecto: d=125 mm., L=80 mm. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Introdutor Birrail	1,000 Ud.	2.765,860	2.765,86	
1.1.15	Ud. Flageladora secadora Nº de latiguillos por eje 168 ;3 Motorreductor de 3 kW ; Nº de rpm 213 ;Dimensiones habituales: 2400x2000mm. Altura: 3471mm ;Construido con bastidor de en acero inox. AISI 304 con paneles laterales desmontables de chapa inox.; Nº de ejes verticales porta látigos de goma: 3 ; Longitud de cada eje 2.300 mm ;Latiguillos dobles de caucho reforzado con casquillo de bronce en cada latiguillo ; Peso: 700 kg. aproximadamente. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Flageladora secadora	1,000 Ud.	16.596,970	16.596,97	2.765,86
1.1.16	Ud. Horno chamuscador Parámetros generales: producción máxima 650 c/h combustible propano/natural (consumo medio por cerdo: 0.12 m3/h de GN), 56 bocas de fuego, funcionamiento 2-15 seg. (gradual), diámetro salida humos: 600 mm.;La construcción es en acero galvanizado, excepto las chapas exteriores que son en acero inoxidable AISI – 304; Potencia total instalada: 1.150.000 kcal/h; Acometida de gas a la máquina: diámetro 2" para gas Natural.; Presión entrada del gas a la máquina 1.7 a 2 bar (se aconseja colocación de manómetro). Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Horno chamuscador	1,000 Ud.	36.875,000	36.875,00	16.596,97
1.1.17	Ud. Flageladora de limpieza Nº de latiguillos por eje 168 ;3 Motorreductor de 3 kW ; Nº de rpm 213 ;Dimensiones habituales: 2400x2000mm. Altura: 3471mm ;Construido con bastidor de en acero inox. AISI 304 con paneles laterales desmontables de chapa inox.; Nº de ejes verticales porta látigos de goma: 3 ; Longitud de cada eje 2.300 mm ;Latiguillos dobles de caucho reforzado con casquillo de bronce en cada latiguillo ; Peso: 700 kg. aproximadamente. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Flageladora de limpieza	1,000 Ud.	18.326,280	18.326,28	36.875,00
1.1.18	Ud Rampa antideslizante de acero galvanizado ,con sistema de elevacion y barandillas de 70 cm. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Rampa antideslizante de acero galvanizado	1,000 Ud	4.500,000	4.500,00	18.326,28
1.2.1	1.2 Faenado m l. Transportador canales Construcción: Acero galvanizado; Cadena: X-458 forjada de 4" ; Rueda de polietileno de F 80 mm., que se desplaza sobre guías UPN.; Distancia entre empujadores: 1000 mm.; Transmisión: Motorreductor planetario directo al eje, de potencia 1,5 kW ; Rueda motriz + rueda tensora + 8 ruedas de reenvío con dientes endurecidos; Presión de aire: 4 bares; Cota de rodadura estimada: entre 3400 mm. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Transportador canales	1,000 m l.	697,100	697,10	4.500,00
					697,10

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.2.2	Ud. Carrusel visceras rojas y blancas Construcción: Acero galvanizado; Transmisión: Motorreductor planetario directo al eje ;Potencia: 1,5 Kw ;Presión de aire: 4 bares; Cadena: X-458 forjada de 4"; Rueda motriz y rueda tensora + 2 ruedas de reenvío con dientes endurecidos; Longitud del transportador: 24 Mts. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Carrusel visceras rojas y blancas	1,000 Ud. 23.249,700	23.249,70
			23.249,70
1.2.3	Ud. Cabina diseñada para el lavado y la desinfección de las bandejas de vísceras blancas. Material: Inox AISI-304. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Cabina diseñada para el lavado y la desin...	1,000 Ud. 4.201,670	4.201,67
			4.201,67
1.2.4	Ud. Bascula pesaje Dimensiones carril: 500 a 800 Mm.; Alcance: 300 Kg.; Escalón: e= 200gr.; Célula carga de apoyo central con protección IP-65; Construcción en acero F-112 galvanizado ;Célula de carga alimentada por 10 V; Longitud del cable: 15 Mts; Temperatura de utilización -10 / +40 °C; Peso neto de la báscula: 45 Kg. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Bascula pesaje	1,000 Ud. 3.230,770	3.230,77
			3.230,77
1.2.5	Ud. Cabina duchado canales Pantallas de protección fabricadas en acero inoxidable AISI 304 ; Bastidor: Construcción en acero inoxidable AISI 304; Presión de trabajo: 3 bares; Temperatura: Agua de red de 1". Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Cabina duchado canales	1,000 Ud. 4.346,550	4.346,55
			4.346,55
1.2.6	Ud Plataformas 1500*1000 mm Puesto de trabajo en altura diseñado para los trabajos de cular, sangrado, faenado, esquinado y pesaje. Consiste en una plataforma fija fabricada en acero inoxidable, la cual lleva una escalera por uno de los laterales para su acceso. La plataforma está preparado para la instalación de lavamanos y esterilizador de cuchillos, así como de la herramienta necesaria para la realización de la operación. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Plataformas 1500*1000 mm	1,000 Ud 1.496,920	1.496,92
			1.496,92
1.2.7	Kg Material estructura transporte cerdos. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Estructura manutecuión acero galvanizado	1,000 Kg 2,200	2,20
			2,20
	1.3 Camaras		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
1.3.1	<p>m Via recta de 50 brida 105 aluminio Elementos de unión de las silletas a la viga de manutención fabricados en acero inoxidable AISI-304. Tornillería en acero inoxidable inox AISI-304. Requisitos Legales: Tornillería según normas DIN. Tolerancias dimensionales perfil de la vía según norma UNE 30.0. Tratamiento de temple T-5 del perfil de la vía según norma UNE-EN-755-2:1998. Aleación de las silletas según UNE 38252 1ª revisión. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares)</p>	1,000 m	45,530	45,53
1.3.2	<p>Ud. Curva 90º Via de 50 brida 105 Elementos de unión de las silletas a la viga de manutención fabricados en acero inoxidable AISI-304. Tornillería en acero inoxidable inox AISI-304. Requisitos Legales: Tornillería según normas DIN. Tolerancias dimensionales perfil de la vía según norma UNE 30.0. Tratamiento de temple T-5 del perfil de la vía según norma UNE-EN-755-2:1998. Aleación de las silletas según UNE 38252 1ª revisión. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares)</p>	1,000 Ud.	112,820	112,82
1.3.3	<p>Ud. Cambio 2 Direcciones Via de 50 brida 105 Elementos de unión de las silletas a la viga de manutención fabricados en acero inoxidable AISI-304. Tornillería en acero inoxidable inox AISI-304. Requisitos Legales: Tornillería según normas DIN. Tolerancias dimensionales perfil de la vía según norma UNE 30.0. Tratamiento de temple T-5 del perfil de la vía según norma UNE-EN-755-2:1998. Aleación de las silletas según UNE 38252 1ª revisión. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares)</p>	1,000 Ud.	126,670	126,67
1.3.4	<p>Ud. Cambio 3D via de 50 brida 105 Elementos de unión de las silletas a la viga de manutención fabricados en acero inoxidable AISI-304. Tornillería en acero inoxidable inox AISI-304. Requisitos Legales: Tornillería según normas DIN. Tolerancias dimensionales perfil de la vía según norma UNE 30.0. Tratamiento de temple T-5 del perfil de la vía según norma UNE-EN-755-2:1998. Aleación de las silletas según UNE 38252 1ª revisión. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares)</p>	1,000 Ud.	218,680	218,68
1.3.5	<p>Kg Estructura en acero al carbono S275 JR. Acabado en galvanizado en caliente; Montaje de estructura totalmente atornillado ; Gran resistencia a la corrosión ; Utilización de perfiles IPE para vigas y perfiles tubulares para pilares ; Tornillería en uniones con valor mínimo de M-16 ; Perfil mínimo utilizado de IPE-140 ; Flecha admisible igual a L/500. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares)</p>	1,000 Kg	2,200	2,20
	1.4 Equipos de higiene			2,20

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.4.1	Ud. Lavamanos inoxidable CON Construido en acero inoxidable; De pie o colgados dependiendo de su ubicación; Accionamiento mediante pulsador de pie, de rodilla o fotocélula; Posibilidad de incluir dosificador de jabón y esterilizador. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Lavamanos inoxidable CON	1,000 Ud. 499,950	499,95
1.4.2	Ud. Lavamanos inoxidable SIN Construido en acero inoxidable; De pie o colgados dependiendo de su ubicación; Accionamiento mediante pulsador de pie, de rodilla o fotocélula; Posibilidad de incluir dosificador de jabón Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Lavamanos inoxidable SIN	1,000 Ud. 386,100	386,10
1.4.3	Ud. Lavabotas inox manual Construido en acero inoxidable. Con pulsador de pie. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Lavabotas inox manual	1,000 Ud. 488,090	488,09
1.4.4	Ud Armario desinfectador cuchillos Vitrina germicida para 24 cuchillos. Armario esterilizador por lámpara ultravioleta ; Fabricado en acero inoxidable AISI-304 ; Medidas: 900 x 400 x 1650mm. ; Frente en chapa abatible. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Armario desinfectador cuchillos	1,000 Ud 1.009,260	1.009,26
1.4.5	Ud. Lavadental manual inoxidable Equipo lavadentales con dosificador de jabon; Medidas: 1104 x 870 x 40 Mm., Construcción en acero inoxidable; Chapas de 1,5 a 4 Mm.; Acabado con proyección de micro esferas de cerámica; Tabla de lavado; Llave de paso del agua de ½"; Cepillo de lavado de nylon; Incluye 2 soportes de fijación a pared. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Lavadental manual inoxidable	1,000 Ud. 900,900	900,90
1.4.6	Ud Armario desinfectador de delantales Armario esterilizador por lámpara ultravioleta ; Fabricado en acero inoxidable AISI-304 ; Medidas: 2000 x 400 x 3650mm. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Armario desinfectador de delantales	1,000 Ud 800,320	800,32
1.5.1	1.5 Equipos complementarios Ud Sierra esquinado Jarvis Buster VI Equipo completo con esterilizador y equilibrador. Transmisión: eléctrica ; Potencia del motor: 3 CV ; Voltaje operativo: 460 V 3 fases 60 Hz; Capacidad: 400 c/hora; Palancas de control: Eléctricas Bimanuales Anti-agarre: 12 V; Diámetro entre guías: 435 mm.; Longitud de hoja de la cuchilla: 2845 mm.; Longitud total: 1295 mm.; Altura: 305 mm.; Peso: 50 kg. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Sierra esquinado Jarvis Buster VI	1,000 Ud 11.825,430	11.825,43
			11.825,43

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
1.5.2	Ud. Cortadora de recto porcino Transmisión: neumática; Potencia del motor: 0,9 CV; Presion Operativa: 6,8 bar ;Consumo de aire: 0,94 m3/min. ;Capacidad: 1200 c/hora; Longitud total: 360 mm.; Peso: 3 kg. Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Cortadora de recto porcino	1,000 Ud.	12.309,150	12.309,15	
1.5.3	Ud. Tanque refrigerador sangre Capacidad 1400 L.Acero inoxidable Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Tanque refrigerador sangre	1,000 Ud.	13.220,360	13.220,36	12.309,15
1.5.4	m. Tuberia conduccion sangre INOX de 2" incluido bridas, codos ... Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Tuberia conduccion sangre INOX de 2"	1,000 m.	18,500	18,50	13.220,36
1.5.5	Ud. Centrifugadora visceras blancas Rpm:3000;Acero inox Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Centrifugadora visceras blancas	1,000 Ud.	16.005,000	16.005,00	18,50
1.6.1	1.6 Mesas ,carros .. Ud Carro Piramidal Visceras Rojas (inox) 100 Ganchos, 1500x750x1900 mm; 6 Ruedas Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Carro Piramidal Visceras Rojas (inox)	1,000 Ud	961,060	961,06	16.005,00
1.6.2	Ud. Carro Cutter 200 L (inox.) 640x675x525 mm Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Carro Cutter 200 L (inox.)	1,000 Ud.	440,000	440,00	961,06
1.6.3	Ud. Mesa de trabajo para cabezas y grasas Fabricada en acero inoxidable. Dim.: 2.000 x 1.000 mm Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Mesa de trabajo para cabezas y grasas	1,000 Ud.	923,070	923,07	440,00
1.6.4	Ud. Mesa visceras rojas Fabricada en acero inoxidable. Dim.: 2.000 x 1.000 mm. Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Mesa visceras rojas	1,000 Ud.	1.200,000	1.200,00	923,07
					1.200,00

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.6.5	Ud Rampa acero inox Para el verido de visceras blancas y rojas.L=3 m. Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Rampa acero inox	1,000 Ud 263,210	263,21
			263,21
2 Suministros y despojos			
2.1	Ud Deposito criogenico CO2 Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Deposito criogenico CO2	1,000 Ud 8.456,000	8.456,00
			8.456,00
2.2	Ud. Silo heces centrifugadora Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Silo heces centrifugadora	1,000 Ud. 4.500,000	4.500,00
			4.500,00
2.3	Ud. Contenedor animales muertos galvanizado 2*0.86*0.86 m. 1500 L Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Contenedor animales muertos galvanizado	1,000 Ud. 1.380,000	1.380,00
			1.380,00
2.4	Ud. Contenedor subproductos galvanizado Decicado para acumulacion de visceras y cerdas.. Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Contenedor subproductos galvanizado	1,000 Ud. 2.514,680	2.514,68
			2.514,68
3 Mobiliario oficinas			
3.1	Ud. Mesa en L para despacho Incluye cajonera con sistema para archivar ;Escritorio + Mesa para pc (todo en uno) ;Medidas 151 x 143 x 55cm ; Las esquinas son redondeadas ;Superficie fácil de limpiar;Estructura de aluminio cromado. Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Mesa en L para despacho	1,000 Ud. 220,630	220,63
			220,63
3.2	Ud. Silla de oficina Material:Poli Piel alta calidad;Color: Negro ; Altura del asiento 44-57 cm ; Anchura de el asiento 44 cm ; Profundidad asiento 47 cm Altura del respaldo 76 cm ; Brazos incluye apoyabrazos acolchados y plegables ; Peso Máximo 110 KG ; Peso 15KG Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Sillas de despacho	1,000 Ud. 120,560	120,56
			120,56

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.3	Ud. Mesa de reuniones ovalada Dimensiones :3600* 1000 mm Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Mesa de reuniones ovalada	1,000 Ud. 573,250	573,25
			573,25
3.4	Ud. Sillas polivalentes Material Fibra ; Color Negro ; Altura del asiento 46 cm ; Anchura del asiento 48 cm ; Profundidad del asiento 41 cm ; Altura del respaldo 38 cm Brazos Sin apoyabrazos ; Peso máximo 100 kg ; Peso 4,2 kg Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Sillas polivalentes	1,000 Ud. 42,360	42,36
			42,36
3.5	Ud. Fotocopiadora Lleva una bandeja con capacidad para 550 hojas que es ideal para usarse como dispositivo de sobremesa o en entornos de oficinas pequeñas. La SP 5210SF está equipada con fax integrado de serie.Con velocidades de impresión de 50 ppm en A4 y 52 ppm en Carta, acelerará significativamente su flujo de trabajo. También detectan intuitivamente el formato del papel, admiten una amplia gama de gramajes de papel de 52 a 220g/m². Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Fotocopiadora	1,000 Ud. 356,450	356,45
			356,45
3.6	Ud. Nevera con capacidad para 252 litros, 199 litros en su compartimento frigorífico y 53 litros en el compartimento congelador. Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Nevera	1,000 Ud. 195,230	195,23
			195,23
3.7	Ud Arcon congelador Fondo 725.00 ;Capacidad litros: 36;Blanco :Sí ;Clase Energética A+ ;Alto :860.00;Ancho:1285.00 Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Arcon congelador	1,000 Ud 389,120	389,12
			389,12
3.8	Ud. Armarios oficina abierto Ancho 80 Cm; Fondo 40 Cm; Altura 75 - 146 - 181 Cm Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Armarios oficina abierto	1,000 Ud. 91,000	91,00
			91,00
3.9	Ud. Armarios de oficina con puertas Ancho 80 Cm;Altura 75 - 146 - 181 Cm;Profundidad 42 Cm Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Armarios de oficina con puertas	1,000 Ud. 132,000	132,00
			132,00
3.10	Ud. Mesa comedor Dimensiones :3600* 1000 mm Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Mesa comedor	1,000 Ud. 489,250	489,25
			489,25

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
3.11	Ud. silla comedor Material :polietileno ; Color Negro ; Altura del asiento 46 cm ; Anchura del asiento 48 cm ; Profundidad del asiento 41 cm ; Altura del respaldo 38 cm Brazos Sin apoyabrazos ; Peso máximo 100 kg ; Peso 4,2 kg Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) silla comedor	1,000 Ud.	38,000	38,00	
3.12	Ud. Mostrador recepcion Dimensiones: Ancho: 72-145 cm. / Alto: 69-107 cm. / Fondo: 64 cm.;Estructura de melamina con acabados a elegir en varias combinacione Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Mostrador recepcion	1,000 Ud.	245,120	245,12	38,00
3.13	Ud. Mesa redonda direccion Diametro de 0.6 m. Incluye cuatro sillas Material Fibra ; Color Negro ; Altura del asiento 46 cm ; Anchura del asiento 48 cm ; Profundidad del asiento 41 cm ; Altura del respaldo 38 cm Brazos Sin apoyabrazos ; Peso máximo 100 kg ; Peso 4,2 kg Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Mesa redonda direccion	1,000 Ud.	759,260	759,26	245,12
3.14	Ud Ordenadores de mesa PC Sobremesa - Hewlett Packard 260-A101NS, A8-7410, 4GB RAM, 1HDD 1TB + Monitor HP 22es Incluye torre y pantalla Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Ordenadores de mesa	1,000 Ud	305,140	305,14	759,26
3.15	Ud. Mesa de espera mas 4 sillones La mesa baja redonda para sala de espera de la serie Alba es una mesa sencilla. Medidas disponibles: 60 x 35 cm. Tablero de melamina de 38 mm. Colores disponibles: blanco y olmo. Sillas:Metálico de cuatro apoyos de tubo redondo de diámetro de 16 mm. y pared de 1,5 mm., cerrando todo el conjunto en una pieza, y sirviendo de apoyo y sujeción al asiento y respaldo, acabado cromado o epoxi aluminio.Altura: 73 cm., Altura asiento: 40 cm. x Ancho asiento: 64 cm. x Fondo: 73 cm. Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Mesa de espera mas 4 sillones	1,000 Ud.	527,000	527,00	305,14
3.16	Ud. Camilla enfermeria Largo: 192 cm;Largo Cabezal articulado: 33 cm;Largo camilla + largo cabezal articulado: 224 cm;Ancho: 75cm;Alto regulable: 60-83 cm;Peso máximo soportado en trabajo: 200 Kg aprox Medida la unidad,suministrada y probada. (Medios auxiliares) Camilla enfermeria	1,000 Ud.	547,120	547,12	527,00
					547,12

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
3.17	Ud. Estanteria metalica almacenes Estanteria metálica galvanizada de tamaño 90 cm (ancho) x 45 cm (profundidad) x 150 cm (altura). Se suministra desmontada. Se monta de forma fácil y rápida. Dispone de 5 baldas. Cada estanteria soporta un máximo de 90 Kg. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Estanteria metalica almacenes	1,000 Ud.	63,250	63,25	
					63,25
3.18	Ud Dispensador de agua fria Altura: 96 cm.;Ancho: 31 cm.;Profundidad: 31 cm.;Peso: 15 kg.;Capacidad enfriamiento: 2 litros/hora ;Capacidad calentamiento: 5 litros/hora;Temperatura agua fría: 5;°C;Temperatura agua caliente: 90 °C;Capacidad depósito agua fría: 4 litros;Capacidad depósito agua caliente: 2 litros. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Dispensador de agua fria	1,000 Ud	182,000	182,00	
					182,00
3.19	Ud Estufa cultivo microbiano Dimensiones:0.6*1*0.8 m. Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Estufa cultivo microbiano	1,000 Ud	812,230	812,23	
					812,23
3.20	Ud. Material de oficina variado Telefonos,folios,boligrafos,.... Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Material de oficina variado	1,000 Ud.	1.500,000	1.500,00	
					1.500,00
3.21	Ud. Maquina de fichar horas trabajo Lector integrado de proximidad RFID;Registra hasta 3.000 usuarios ; Almacena hasta 100.000 fichajes;Pantalla TFT a color de 3,5" ;Interfaz gráfica de usuario (GUI) Medida la unidad, suministrada y probada. (Medios auxiliares) Maquina de fichar horas trabajo	1,000 Ud.	554,250	554,25	
					554,25
	Albentosa 25/11/2017 Ingeniero agroalimentario y del medio rural Carlos Molina				

PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 Maquinaria proceso productivo

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.- Sacrificio					
1.1.1	Ud.	Empujador automatico Placa en acero inoxidable con dimensiones de 1,2*1 metro .Cada uno tiene un motor de 3 kW.Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	3,000	10.500,00	31.500,00
1.1.2	Ud.	Anestesiado CO2 Nº de cestas: 1 ;Cerdo/caja: 6 ; 90 segundos en CO2 ; Construido de acero galvanizado en caliente ; Puerta neumática de acceso; Motorreductor: 7,5 kW; Bomba de desagüe: 0,75 kW ;Control automático del sistema de nivel de CO2; Puerta de seguridad de mantenimiento; Bomba de evacuación de emergencia; Dimensiones de caja: 2480x1000 mm, altura: 925mm.; Consumo de CO2 275-500 gramos/cerdo.Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	88.500,00	88.500,00
1.1.3	Ud.	Mesa de recogida de cerdos a la salida del anestesiado , para su cuelgue e izado con elevador a faenado. Dimensiones 3400 x 1540 x 900 mm; Totalmente construida en acero inoxidable; Tolva inferior para recogida de sangrado.Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	1.725,59	1.725,59
1.1.4	Ud.	Elevador de sangrado Bastidor: Construcción en acero al carbono con tratamiento superficial galvanizado en caliente; Motorreductor de 0.75 Kw; Cadena instalada: MC-56 paso 100; Coronas: tractora y de reenvío; Longitud aproximada: 3.5 mal.Vía tubular. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	6.014,11	6.014,11
1.1.5	Ud.	Introduccion tubular Bastidor: Construcción en acero al carbono; Presión: 6 bares; Cilindro de doble efecto: d=125 mm., L=80 mm. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	2.307,00	2.307,00
1.1.6	Ud.	Transportador sangre-depiladora Construcción: Acero galvanizado ;Cadena poli plana de paso 100 mm.cincada; Rueda de polietileno de F 80 mm., que se desplaza sobre guias UPN.Distance entre empujadores: 1000 mm.; Transmisión: Motorreductor planetario directo al eje, de potencia 1,5 kW; Rueda motriz + rueda tensora.; Presión de aire: 4 bares.; Cota de rodadura estimada: 3800 mm.Longitud : 30 metros. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	32.908,94	32.908,94
1.1.7	Ud.	Flageladora preescaldado Nº de ejes verticales porta látigos de goma: 2; Longitud de cada eje 2.300 mm ;Latiguillos dobles de caucho reforzado con casquillo de bronce en cada latiguillo; Nº de latiguillos por eje 168; 2 Motorreductor de 3 kW. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	15.244,98	15.244,98
1.1.8	Ud.	Escaldadora vertical duchas Construcción: Acero inoxidable AISI – 304 ;Potencia: 3 Kw. por bomba instalada; Caudal de las bombas: 100 m3/h; Desague de limpieza de válvulas de vaciado rápido; Cuadro electrico de proteccion y mando para control de bombas, temperatura y nivel de agua; Rebosadero lateral; Paneles de acero inoxidable de cubrición lateral y superior. Puertas batientes de entrada y salida. Cuba construida totalmente en acero inoxidable. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	62.807,56	62.807,56

Presupuesto parcial nº 1 Maquinaria proceso productivo

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.9	Ud.	Descuelgue automatico depiladora Construcción: Acero al carbono galvanizado ;Presión de trabajo: 6 bares; Nº Cilindros: 2 unidades; Cilindros de doble efecto d=100 mm., L=250 mm. de accionamiento neumatico con finales de carrera. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	2.509,12	2.509,12
1.1.10	Ud.	Tolva de entrada depiladora Construcción: Totalmente construida en acero inoxidable.Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	7.606,65	7.606,65
1.1.11	Ud.	Depiladora BASTIDOR: Acero S-275JR Galvanizado; MOTORIZACIÓN: Motorreductor de 7.5 KW ;ACCIONAMIENTO ENTRADA Y SALIDA: Neumático ;Nº EJES: 1 Unidad; Nº DISCOS: 11 Unidades; Nº PALAS POR DISCO: 5 Unidades; PESO: 1500 kg Aprox ; Dimensiones: Alto: 2200 mm/ Largo: 2637 mm/ Ancho: 1634 mm. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	32.566,67	32.566,67
1.1.12	Ud.	Mesa salida depilado Totalmente construida en acero inoxidable.Dimensiones: 2.400 mm. x 1.100 mm.Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	1.787,34	1.787,34
1.1.13	Ud.	Elevador de faenado Bastidor: Construcción en acero al carbono con tratamiento superficial galvanizado en caliente; Motorreductor de 0.75 Kw; Cadena instalada: MC-56 paso 100; Coronas: tractora y de reenvío; Longitud aproximada: 3.5 mal.Vía tubular. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	7.228,33	7.228,33
1.1.14	Ud.	Introduccion Birrail Bastidor: Construcción en acero al carbono; Presión: 6 bares; Cilindro de doble efecto: d=125 mm., L=80 mm. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	2.765,86	2.765,86
1.1.15	Ud.	Flageladora secadora Nº de latiguillos por eje 168 ;3 Motorreductor de 3 kW ; Nº de rpm 213 ;Dimensiones habituales: 2400x2000mm. Altura: 3471mm ;Construido con bastidor de en acero inox. AISI 304 con paneles laterales desmontables de chapa inox.; Nº de ejes verticales porta látigos de goma: 3 ; Longitud de cada eje 2.300 mm ;Latiguillos dobles de caucho reforzado con casquillo de bronce en cada latiguillo ; Peso: 700 kg. aproximadamente. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	16.596,97	16.596,97
1.1.16	Ud.	Horno chamuscador Parámetros generales: producción máxima 650 c/h combustible propano/natural (consumo medio por cerdo: 0.12 m3/h de GN), 56 bocas de fuego, funcionamiento 2-15 seg. (gradual),diámetro salida humos: 600 mm.;La construcción es en acero galvanizado, excepto las chapas exteriores que son en acero inoxidable AISI – 304; Potencia total instalada: 1.150.000 kcal/h; Acometida de gas a la máquina: diámetro 2" para gas Natural.; Presión entrada del gas a la máquina 1.7 a 2 bar (se aconseja colocación de manómetro). Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	36.875,00	36.875,00

Presupuesto parcial nº 1 Maquinaria proceso productivo

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.17	Ud.	<p>Flageladora de limpieza Nº de latiguillos por eje 168 ;3 Motorreductor de 3 kW ; Nº de rpm 213 ;Dimensiones habituales: 2400x2000mm. Altura: 3471mm ;Construido con bastidor de en acero inox. AISI 304 con paneles laterales desmontables de chapa inox.; Nº de ejes verticales porta látigos de goma: 3 ; Longitud de cada eje 2.300 mm ;Latiguillos dobles de caucho reforzado con casquillo de bronce en cada latiguillo ; Peso: 700 kg. aproximadamente. Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total Ud.:	1,000	18.326,28	18.326,28
1.1.18	Ud	<p>Rampa antideslizante de acero galvanizado ,con sistema de elevacion y barandillas de 70 cm. Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total Ud.:	1,000	4.500,00	4.500,00
Total subcapítulo 1.1.- Sacrificio:					371.770,40
1.2.- Faenado					
1.2.1	M I.	<p>Transportador canales Construcción: Acero galvanizado;Cadena: X-458 forjada de 4" ; Rueda de polietileno de F 80 mm., que se desplaza sobre guias UPN.; Distancia entre empujadores: 1000 mm.; Transmisión: Motorreductor planetario directo al eje, de potencia 1,5 kW ; Rueda motriz + rueda tensora + 8 ruedas de reenvio con dientes endurecidos; Presión de aire: 4 bares; Cota de rodadura estimada: entre 3400 mm. Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total m I.:	50,000	697,10	34.855,00
1.2.2	Ud.	<p>Carrusel visceras rojas y blancas Construcción: Acero galvanizado;Transmisión: Motorreductor planetario directo al eje ;Potencia: 1,5 Kw ;Presión de aire: 4 bares; Cadena: X-458 forjada de 4"; Rueda motriz y rueda tensora + 2 ruedas de reenvío con dientes endurecidos; Longitud del transportador: 24 Mts.Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total Ud.:	1,000	23.249,70	23.249,70
1.2.3	Ud.	<p>Cabina diseñada para el lavado y la desinfección de las bandejas de vísceras blancas. Material: Inox AISI-304.Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total Ud.:	1,000	4.201,67	4.201,67
1.2.4	Ud.	<p>Bascula pesaje Dimensiones carril: 500 a 800 Mm.; Alcance: 300 Kg.; Escalón: e= 200gr.; Célula carga de apoyo central con protección IP-65; Construcción en acero F-112 galvanizado ;Célula de carga alimentada por 10 V; Longitud del cable: 15 Mts; Temperatura de utilización -10 / +40 °C; Peso neto de la báscula: 45 Kg. Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total Ud.:	1,000	3.230,77	3.230,77
1.2.5	Ud.	<p>Cabina duchado canales Pantallas de protección fabricadas en acero inoxidable AISI 304 ; Bastidor: Construcción en acero inoxidable AISI 304; Presión de trabajo: 3 bares; Temperatura: Agua de red de 1". Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total Ud.:	1,000	4.346,55	4.346,55

Presupuesto parcial nº 1 Maquinaria proceso productivo

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.2.6	Ud	<p>Plataformas 1500*1000 mm Puesto de trabajo en altura diseñado para los trabajos de cular, sangrado, faenado, esquinado y pesaje. Consiste en una plataforma fija fabricada en acero inoxidable, la cual lleva una escalera por uno de los laterales para su acceso. La plataforma está preparado para la instalación de lavamanos y esterilizador de cuchillos, así como de la herramienta necesaria para la realización de la operación. Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total Ud	8,000	1.496,92	11.975,36
1.2.7	Kg	<p>Material estructura transporte cerdos. Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total Kg	12.000,000	2,20	26.400,00
Total subcapítulo 1.2.- Faenado:					108.259,05
1.3.- Camaras					
1.3.1	M	<p>Via recta de 50 brida 105 aluminio Elementos de unión de las silletas a la viga de manutención fabricados en acero inoxidable AISI-304. Tornillería en acero inoxidable inox AISI-304. Requisitos Legales: Tornillería según normas DIN. Tolerancias dimensionales perfil de la vía según norma UNE 30.0. Tratamiento de temple T-5 del perfil de la vía según norma UNE-EN-755-2:1998. Aleación de las silletas según UNE 38252 1ª revisión. Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total m	694,000	45,53	31.597,82
1.3.2	Ud.	<p>Curva 90º Via de 50 brida 105 Elementos de unión de las silletas a la viga de manutención fabricados en acero inoxidable AISI-304. Tornillería en acero inoxidable inox AISI-304. Requisitos Legales: Tornillería según normas DIN. Tolerancias dimensionales perfil de la vía según norma UNE 30.0. Tratamiento de temple T-5 del perfil de la vía según norma UNE-EN-755-2:1998. Aleación de las silletas según UNE 38252 1ª revisión. Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total Ud.	23,000	112,82	2.594,86
1.3.3	Ud.	<p>Cambio 2 Direcciones Via de 50 brida 105 Elementos de unión de las silletas a la viga de manutención fabricados en acero inoxidable AISI-304. Tornillería en acero inoxidable inox AISI-304. Requisitos Legales: Tornillería según normas DIN. Tolerancias dimensionales perfil de la vía según norma UNE 30.0. Tratamiento de temple T-5 del perfil de la vía según norma UNE-EN-755-2:1998. Aleación de las silletas según UNE 38252 1ª revisión. Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total Ud.	66,000	126,67	8.360,22
1.3.4	Ud.	<p>Cambio 3D via de 50 brida 105 Elementos de unión de las silletas a la viga de manutención fabricados en acero inoxidable AISI-304. Tornillería en acero inoxidable inox AISI-304. Requisitos Legales: Tornillería según normas DIN. Tolerancias dimensionales perfil de la vía según norma UNE 30.0. Tratamiento de temple T-5 del perfil de la vía según norma UNE-EN-755-2:1998. Aleación de las silletas según UNE 38252 1ª revisión. Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total Ud.	4,000	218,68	874,72

Presupuesto parcial nº 1 Maquinaria proceso productivo

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.3.5	Kg	Estructura en acero al carbono S275 JR. Acabado en galvanizado en caliente;Montaje de estructura totalmente atornillado ; Gran resistencia a la corrosión ; Utilización de perfiles IPE para vigas y perfiles tubulares para pilares ; Tornillería en uniones con valor mínimo de M-16 ; Perfil mínimo utilizado de IPE-140 ; Flecha admisible igual a L/500. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Kg	38.170,000	2,20	83.974,00
			Total subcapítulo 1.3.- Camaras:		127.401,62
1.4.- Equipos de higiene					
1.4.1	Ud.	Lavamanos inoxidable CON Construido en acero inoxidable; De pie o colgados dependiendo de su ubicación; Accionamiento mediante pulsador de pie, de rodilla o fotocélula; Posibilidad de incluir dosificador de jabón y esterilizador. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	11,000	499,95	5.499,45
1.4.2	Ud.	Lavamanos inoxidable SIN Construido en acero inoxidable; De pie o colgados dependiendo de su ubicación; Accionamiento mediante pulsador de pie, de rodilla o fotocélula; Posibilidad de incluir dosificador de jabón Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	23,000	386,10	8.880,30
1.4.3	Ud.	Lavabotas inox manual Construido en acero inoxidable.Con pulsador de pie. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	488,09	488,09
1.4.4	Ud	Armario desinfectador cuchillos Vitrina germicida para 24 cuchillos. Armario esterilizador por lámpara ultravioleta ; Fabricado en acero inoxidable AISI-304 ; Medidas: 900 x 400 x 1650mm. ; Frente en chapa abatible. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud	2,000	1.009,26	2.018,52
1.4.5	Ud.	Lavadental manual inoxidable Equipo lavadentales con dosificador de jabon; Medidas: 1104 x 870 x 40 Mm., Construcción en acero inoxidable; Chapas de 1,5 a 4 Mm.; Acabado con proyección de micro esferas de cerámica; Tabla de lavado; Llave de paso del agua de ½";Cepillo de lavado de nylon; Incluye 2 soportes de fijación a pared. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	900,90	900,90
1.4.6	Ud	Armario desinfectador de delantales Armario esterilizador por lámpara ultravioleta ; Fabricado en acero inoxidable AISI-304 ; Medidas: 2000 x 400 x 3650mm. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud	1,000	800,32	800,32
			Total subcapítulo 1.4.- Equipos de higiene:		18.587,58
1.5.- Equipos.complementarios					
1.5.1	Ud	Sierra esquinado Jarvis Buster VI Equipo completo con esterilizador y equilibrador.Transmisión: electrica ;Potencia del motor: 3 CV ; Voltaje operativo: 460 V 3 fases 60 Hz; Capacidad: 400 c/hora; Palancas de control: Eléctricas Bimanuales Anti-agarre: 12 V; Diámetro entre guías: 435 mm.; Longitud de hoja de la cuchilla: 2845 mm.; Longitud total: 1295 mm.; Altura: 305 mm.; Peso: 50 kg. Medida la unidad,suministrada y probada.			

Presupuesto parcial nº 1 Maquinaria proceso productivo

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total Ud	1,000	11.825,43	11.825,43
1.5.2	Ud.	Cortadora de recto porcino Transmisión: neumática; Potencia del motor: 0,9 CV; Presion Operativa: 6,8 bar ;Consumo de aire: 0,94 m3/min. ;Capacidad: 1200 c/hora; Longitud total: 360 mm.; Peso: 3 kg. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	12.309,15	12.309,15
1.5.3	Ud.	Tanque refrigerador sangre Capacidad 1400 L.Acero inoxidable Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	2,000	13.220,36	26.440,72
1.5.4	M.	Tuberia conduccion sangre INOX de 2" incluido bridas, codos ... Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total m.:	35,000	18,50	647,50
1.5.5	Ud.	Centrifugadora visceras blancas Rpm:3000;Acero inox Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	16.005,00	16.005,00
		Total subcapítulo 1.5.- Equipos.complementarios:			67.227,80
1.6.- Mesas ,carros ..					
1.6.1	Ud	Carro Piramidal Visceras Rojas (inox) 100 Ganchos, 1500x750x1900 mm; 6 Ruedas Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud	20,000	961,06	19.221,20
1.6.2	Ud.	Carro Cutter 200 L (inox.) 640x675x525 mm Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	8,000	440,00	3.520,00
1.6.3	Ud.	Mesa de trabajo para cabezas y grasas Fabricada en acero inoxidable. Dim.: 2.000 x 1.000 mm Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	923,07	923,07
1.6.4	Ud.	Mesa visceras rojas Fabricada en acero inoxidable. Dim.: 2.000 x 1.000 mm. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	4,000	1.200,00	4.800,00
1.6.5	Ud	Rampa acero inox Para el verido de visceras blancas y rojas.L=3 m. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud	3,000	263,21	789,63
		Total subcapítulo 1.6.- Mesas ,carros ..:			29.253,90
		Total presupuesto parcial nº 1 Maquinaria proceso productivo :			722.500,35

Presupuesto parcial nº 2 Suministros y despojos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	Ud	Deposito criogenico CO2 Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	8.456,00	8.456,00
2.2	Ud.	Silo heces centrifugadora Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	4.500,00	4.500,00
2.3	Ud.	Contenedor animales muertos galvanizado 2*0.86*0.86 m. 1500 L Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	1.380,00	1.380,00
2.4	Ud.	Contenedor subproductos galvanizado Decicado para acumulacion de visceras y cerdas.. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	4,000	2.514,68	10.058,72
Total presupuesto parcial nº 2 Suministros y despojos :					24.394,72

Presupuesto parcial nº 3 Mobiliario oficinas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Ud.	Mesa en L para despacho Incluye cajonera con sistema para archivar ;Escritorio + Mesa para pc (todo en uno) ;Medidas 151 x 143 x 55cm ; Las esquinas son redondeadas ;Superficie fácil de limpiar;Estructura de aluminio cromado. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	10,000	220,63	2.206,30
3.2	Ud.	Silla de oficina Material:Poli Piel alta calidad;Color: Negro ; Altura del asiento 44-57 cm ; Anchura de el asiento 44 cm ; Profundidad asiento 47 cm Altura del respaldo 76 cm ; Brazos incluye apoyabrazos acolchados y plegables ; Peso Máximo 110 KG ; Peso 15KG Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	10,000	120,56	1.205,60
3.3	Ud.	Mesa de reuniones ovalada Dimensiones :3600* 1000 mm Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	2,000	573,25	1.146,50
3.4	Ud.	Sillas polivalentes Material Fibra ; Color Negro ; Altura del asiento 46 cm ; Anchura del asiento 48 cm ; Profundidad del asiento 41 cm ; Altura del respaldo 38 cm Brazos Sin apoyabrazos ; Peso máximo 100 kg ; Peso 4,2 kg Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	36,000	42,36	1.524,96
3.5	Ud.	Fotocopiadora Lleva una bandeja con capacidad para 550 hojas que es ideal para usarse como dispositivo de sobremesa o en entornos de oficinas pequeñas. La SP 5210SF está equipada con fax integrado de serie.Con velocidades de impresión de 50 ppm en A4 y 52 ppm en Carta, acelerará significativamente su flujo de trabajo. También detectan intuitivamente el formato del papel, admiten una amplia gama de gramajes de papel de 52 a 220g/m². Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	356,45	356,45
3.6	Ud.	Nevera con capacidad para 252 litros, 199 litros en su compartimento frigorífico y 53 litros en el compartimento congelador. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	3,000	195,23	585,69
3.7	Ud	Arcon congelador Fondo 725.00 ;Capacidad litros: 36;Blanco :Sí ;Clase Energética A+ ;Alto :860.00;Ancho:1285.00 Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud:	1,000	389,12	389,12
3.8	Ud.	Armarios oficina abierto Ancho 80 Cm; Fondo 40 Cm; Altura 75 - 146 - 181 Cm Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	10,000	91,00	910,00
3.9	Ud.	Armarios de oficina con puertas Ancho 80 Cm;Altura 75 - 146 - 181 Cm;Profundidad 42 Cm Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	11,000	132,00	1.452,00

Presupuesto parcial nº 3 Mobiliario oficinas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.10	Ud.	Mesa comedor Dimensiones :3600* 1000 mm Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	4,000	489,25	1.957,00
3.11	Ud.	silla comedor Material :polietileno ; Color Negro ; Altura del asiento 46 cm ; Anchura del asiento 48 cm ; Profundidad del asiento 41 cm ; Altura del respaldo 38 cm Brazos Sin apoyabrazos ; Peso máximo 100 kg ; Peso 4,2 kg Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	56,000	38,00	2.128,00
3.12	Ud.	Mostrador recepcion Dimensiones: Ancho: 72-145 cm. / Alto: 69-107 cm. / Fondo: 64 cm.;Estructura de melamina con acabados a elegir en varias combinacione Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	245,12	245,12
3.13	Ud.	Mesa redonda direccion Diametro de 0.6 m. Incluye cuatro sillas Material Fibra ; Color Negro ; Altura del asiento 46 cm ; Anchura del asiento 48 cm ; Profundidad del asiento 41 cm ; Altura del respaldo 38 cm Brazos Sin apoyabrazos ; Peso máximo 100 kg ; Peso 4,2 kg Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	759,26	759,26
3.14	Ud	Ordenadores de mesa PC Sobremesa - Hewlett Packard 260-A101NS, A8-7410, 4GB RAM, 1HDD 1TB + Monitor HP 22es Incluye torre y pantalla Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud:	7,000	305,14	2.135,98
3.15	Ud.	Mesa de espera mas 4 sillones La mesa baja redonda para sala de espera de la serie Alba es una mesa sencilla. Medidas disponibles: 60 x 35 cm. Tablero de melamina de 38 mm. Colores disponibles: blanco y olmo. Sillas:Metálico de cuatro apoyos de tubo redondo de diámetro de 16 mm. y pared de 1,5 mm., cerrando todo el conjunto en una pieza, y sirviendo de apoyo y sujeción al asiento y respaldo, acabado cromado o epoxi aluminio.Altura: 73 cm., Altura asiento: 40 cm. x Ancho asiento: 64 cm. x Fondo: 73 cm. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	527,00	527,00
3.16	Ud.	Camilla enfermeria Largo: 192 cm;Largo Cabezal articulado: 33 cm;Largo camilla + largo cabezal articulado: 224 cm;Ancho: 75cm;Alto regulable: 60-83 cm;Peso máximo soportado en trabajo: 200 Kg aprox Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	1,000	547,12	547,12
3.17	Ud.	Estanteria metalica almacenes Estanteria metálica galvanizada de tamaño 90 cm (ancho) x 45 cm (profundidad) x 150 cm (altura).Se suministra desmontada. Se monta de forma fácil y rápida.Dispone de 5 baldas. Cada estanteria soporta un máximo de 90 Kg. Medida la unidad,suministrada y probada.			
		Total Ud.:	11,000	63,25	695,75

Presupuesto parcial nº 3 Mobiliario oficinas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.18	Ud	<p>Dispensador de agua fria Altura: 96 cm.;Ancho: 31 cm.;Profundidad: 31 cm.;Peso: 15 kg.;Capacidad enfriamiento: 2 litros/hora ;Capacidad calentamiento: 5 litros/hora;Temperatura agua fría: 5;°C;Temperatura agua caliente: 90 °C;Capacidad depósito agua fría: 4 litros;Capacidad depósito agua caliente: 2 litros. Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total Ud	2,000	182,00	364,00
3.19	Ud	<p>Estufa cultivo microbiano Dimensiones:0.6*1*0.8 m. Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total Ud	1,000	812,23	812,23
3.20	Ud.	<p>Material de oficina variado Telefonos,folios,boligrafos,.... Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total Ud.:	1,000	1.500,00	1.500,00
3.21	Ud.	<p>Maquina de fichar horas trabajo Lector integrado de proximidad RFID;Registra hasta 3.000 usuarios ; Almacena hasta 100.000 fichajes;Pantalla TFT a color de 3,5" ;Interfaz gráfica de usuario (GUI) Medida la unidad,suministrada y probada.</p>			
		Total Ud.:	1,000	554,25	554,25
Total presupuesto parcial nº 3 Mobiliario oficinas :					22.002,33

Presupuesto de ejecución material

1 Maquinaria proceso productivo	722.500,35
1.1.- Sacrificio	371.770,40
1.2.- Faenado	108.259,05
1.3.- Camaras	127.401,62
1.4.- Equipos de higiene	18.587,58
1.5.- Equipos complementarios	67.227,80
1.6.- Mesas ,carros ..	29.253,90
2 Suministros y despojos	24.394,72
3 Mobiliario oficinas	22.002,33
Total	768.897,40

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETECIENTOS SESENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

Albentosa 25/11/2017
Ingeniero agroalimentario y del medio rural

Carlos Molina

RESUMEN

Proyecto: Matadero de porcino Carlos Molina

Capítulo	Importe
1 Maquinaria proceso productivo	
1.1 Sacrificio	371.770,40
1.2 Faenado	108.259,05
1.3 Camaras	127.401,62
1.4 Equipos de higiene	18.587,58
1.5 Equipos complementarios	67.227,80
1.6 Mesas ,carros ..	29.253,90
Total 1 Maquinaria proceso productivo	722.500,35
2 Suministros y despojos	24.394,72
3 Mobiliario oficinas	22.002,33
Presupuesto de ejecución material	768.897,40
0% de gastos generales	0,00
0% de beneficio industrial	0,00
Suma	768.897,40
21% IVA	161.468,45
Presupuesto de ejecución por contrata	930.365,85

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Albentosa 25/11/2017
Ingeniero agroalimentario y del medio rural

Carlos Molina

Trabajo Fin de Grado

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

Estudio de seguridad y salud

AUTOR: Carlos Molina Pitarch

DIRECTOR: Ernesto Perna de Mur

GRADO: Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

CENTRO: Escuela politécnica superior de Huesca

FECHA: 25 de noviembre de 2017

Índice

Memoria	1
1) Objeto de este estudio.....	1
2) Características de la obra	1
2.1. Descripción de la obra y situación.....	1
2.2. Problemática del solar.....	1
2.2.1. Topografía y Superficie.....	2
2.2.2. Características y situación de los servicios y servidumbres existentes.....	2
2.3. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.	2
2.4. Identificación de los autores del estudio de seguridad y salud	2
3) Trabajos previos a la realización de la obra.	2
4) Servicios higiénicos, vestuarios, comedor y oficina de obra.....	3
5) Instalación eléctrica provisional de obra.	4
5.1. Riesgos detectables más comunes.....	4
5.2. Normas o medidas preventivas tipo.	4
6) Fases de la ejecución de la obra.....	10
6.1. Movimiento de tierras.....	10
6.2. Cimentación.	12
6.3. Estructuras.	13
6.3.1. Encofrados.....	13
6.3.2. Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra.....	16
6.3.3. Trabajos de manipulación del hormigón.....	18
6.4. Cubiertas	22
6.4.1. Cubiertas inclinadas.	22
6.4.2. Cubiertas planas.....	24
6.5. Cerramientos.....	25
6.6. Pocería y saneamiento.	28
6.7. Acabados.....	29
6.7.1. Alicatados y Solados.....	30
6.7.2. Enfoscados y enlucidos.	31
6.7.3. Falsos techos de escayola.	32
6.7.4. Carpintería de Madera y Metálica.	34
6.7.5. Montaje de vidrio.....	36
6.7.6. Pintura y barnizado.	38

6.8. Instalaciones.....	40
6.8.1. Montaje de la instalación eléctrica.	40
6.8.2. Instalaciones de fontanería y de aparatos sanitarios.....	42
6.8.3. Instalaciones de calefacción.....	43
6.8.4. Instalaciones de aire acondicionado.	44
6.8.5. Instalación de los ascensores y de los montacargas.	46
6.8.6. Instalación de antenas.	48
7) Medios auxiliares.	49
7.1. Andamios. Normas en general.	49
7.2. Andamios sobre borriquetas.....	51
7.3. Andamios metalicos tubulares.....	53
7.4. Torretas o andamios metalicos sobre ruedas.	56
7.5. Torreta o castillete de hormigonado.....	58
7.6. Escaleras de mano (de madera o metal).....	59
7.7. Puntales.....	61
7.8. Viseras de proteccion del acceso a obra.....	64
8) Maquinaria de obra.....	64
8.1. Maquinaria en general.	64
8.2. Maquinaria para el movimiento de tierras en general.	68
8.3. Pala cargadora (sobre orugas o sobre neumaticos).....	69
8.4. Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumaticos.....	71
8.5. Camion basculante.....	73
8.6. Dumper (montovolquete autopulsado).	74
8.7. Gruas sobre camiones.....	76
8.8. Hormigonera electrica.....	80
8.9. Mesa de sierra circular.....	81
8.10. Vibrador.....	84
8.11. Soldadura por arcoelectrico(soldaduraelectronica).....	85
8.12. Soldadura oxiacetilénica - oxicorte.	87
8.13. Maquinas - Herramienta en general.	90
8.14. Herramientas manuales.....	92
8.15. Plataforma elevadora por cremallera.	93
9) Trabajos que implican riesgos especiales.....	96
10) Condiciones de seguridad y salud en los previsibles trabajos posteriores.....	101

Pliego de condiciones.....	103
1) Normativa de aplicación.....	103
2) Condiciones técnicas de los medios de protección.....	105
2.1. Protección personal.	106
2.2. Protecciones colectivas.	106
2.2.1. Vallas de cierre.	106
2.2.2. Visera de protección del acceso a obra.....	107
2.2.3. Encofrados continuos.....	107
2.2.4. Redes perimetrales.	107
2.2.5. Tableros.....	108
2.2.6. Barandillas.....	108
2.2.7. Andamios tubulares.	109
2.2.8. Plataformas de recepción de materiales en planta.	109
3) Condiciones técnicas de la maquinaria.....	110
4) Condiciones técnicas de la instalación eléctrica.	110
5) Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar.	112
6) Organización de la seguridad.	114
6.1. Servicio de prevención.	114
6.2. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo en obra.	115
6.3. Formación.....	115
6.4. Reconocimientos médicos.	116
7) Obligaciones de las partes implicadas.....	116
8) Normas para la certificación de elementos de seguridad.....	117
9) Plan de seguridad y salud.....	117
Presupuesto.....	123
Planos.....	149

M e m o r i a

1) Objeto de este estudio.

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de seguridad y Salud.

2) Características de la obra.

2.1. Descripción de la obra y situación.

La parcela sobre la que se va a realizar la obra está situada en el polígono Venta del Aire de Albentosa (Teruel).

Se refiere la obra a la construcción de una nave de industrial para uso de una industria alimentaria.

Constan de una sola nave de 147 metros de largo y 25 metros de luz.

La estructura es de pilares de acero, con cerramiento de panel sándwich tanto en la fachada como en la cubierta.

Las instalaciones comprenden fontanería, calefacción y electricidad.

La energía eléctrica será suministrada por la compañía correspondiente en la zona y la acometida se realizará en Baja Tensión 3 x 380/220 V.

El suministro de agua está previsto mediante una derivación de la red general de agua potable que pasa por la zona.

Se prevé dos accesos a la obra a través de caminos asfaltados que discurre por las diferentes calles del polígono.

2.2. Problemática del solar

2.2.1. Topografía y Superficie.

La parcela sobre la que se va a ejecutar la obra tiene una superficie de 15000 m², de forma rectangular y plana.

2.2.2. Características y situación de los servicios y servidumbres existentes.

El solar no cuenta con ninguna particularidad en su interior

2.3. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.

Presupuesto:

El presupuesto total de adjudicación asciende a la cantidad de **31.392,97 euros**.

Plazo de Ejecución:

El plazo de ejecución previsto desde la iniciación hasta su terminación completa es de 18 meses.

Personal previsto:

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo en la misma de 20 operarios.

2.4. Identificación de los autores del estudio de seguridad y salud.

El autor del Estudio de Seguridad y Salud es Carlos Molina Pitarch.

3) Trabajos previos a la realización de la obra.

Deberá realizarse el vallado del perímetro de la parcela según planos y antes del inicio de la obra.

Las condiciones del vallado deberán ser:

* Tendrá 2 metros de altura.

* Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- * Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- * Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- * Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- * Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- * Cartel de obra.

Realización de una caseta para acometida general en la que se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

4) Servicios higiénicos, vestuarios, comedor y oficina de obra.

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones. En nuestro caso la mayor presencia de personal simultáneo se consigue con 30 trabajadores, determinando los siguientes elementos sanitarios:

- * 2 Duchas.
- * 2 Inodoros.
- * 3 Lavabos.
- * 2 Urinarios.
- * 2 Espejos.

Complementados por los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

La superficie de estos servicios es de 7.45 m², según se especifica en el plano correspondiente, con lo que se cumplen las Vigentes Ordenanzas.

Deberá disponerse de agua caliente y fría en duchas y lavabos.

Habrà un recipiente para recogida de basuras.

Se mantendrán en perfecto estado de limpieza y conservación.

En los vestuarios de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

5) Instalación eléctrica provisional de obra.

5.1. Riesgos detectables más comunes.

- * Heridas punzantes en manos.
- * Caídas al mismo nivel.
- * Electrocuación; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
 - Trabajos con tensión.
 - Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
 - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
 - Usar equipos inadecuados o deteriorados.
 - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

5.2. Normas o medidas preventivas tipo.

A) Sistema de protección contra contactos indirectos.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

B) Normas de prevención tipo para los cables.

El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo con la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

*Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

*La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

*En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

* El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablonos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

*Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

a) Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

b) Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

c) Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

* La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.

* El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

*Las mangueras de "alargadera".

a) Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.

b) Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

C) Normas de prevención tipo para los interruptores.

*Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

*Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

*Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

*Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

*Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.

*Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

*Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

*Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

*Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a "pies derechos" firmes.

*Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).

*Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

E) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

*Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

*Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

*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.

*Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

F) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

*La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

*Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

*Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

*Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

* Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. - (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.

30 mA. - (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. - Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

*El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

G) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

* La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

*Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

*Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

*El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

*La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

*El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm² de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

* La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

* Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

*Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

* Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

*La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

*El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

H) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

*Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

* El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

*La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.

*La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

*La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

*La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

*Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

l) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

*El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carné profesional correspondiente.

*Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

*La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

*Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: " NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

*La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

1.5.3. Normas o medidas de protección tipo.

*Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

*Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

*Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.

*Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.

*El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).

*Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

*No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

6) Fases de la ejecución de la obra.

6.1. Movimiento de tierras.

Para la ejecución de la cimentación deberá procederse a la excavación de zanjas hasta una profundidad de 0,80 metros sobre el nivel de la acera.

Se realizarán mediante retroexcavadora, transportando las tierras extraídas con camiones hasta zona de acopio para su posterior ventilación.

1.6.1.1. Riesgos más comunes

* Desplome de tierras.

* Deslizamiento de la coronación de los taludes.

*Desplome de tierras por filtraciones.

*Desplome de tierras por sobrecarga de los bordes de coronación de taludes.

*Desprendimiento de tierras por alteración del corte por exposición a la intemperie durante largo tiempo.

*Desprendimiento de tierras por afloramiento del nivel freático.

*Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras, (palas y camiones).

*Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.

*Caída de personas al mismo nivel.

*Otros.

1.6.1.2. Normas o medidas preventivas.

En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.

El frente de avance y taludes laterales del vaciado, serán revisados por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención), antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.

Se señalará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m., al borde del vaciado, (como norma general).

La coronación de taludes del vaciado a las que deben acceder las personas se protegerá mediante una barandilla de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 2 metros como mínimo del borde de coronación del talud.

Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.

Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.

Se instalará una barrera de seguridad (valla, barandilla, acera, etc.) de protección del acceso peatonal al fondo del vaciado, de separación de la superficie dedicada al tránsito de maquinaria y vehículos.

Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, (entibado, etc.).

Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención).

Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de, 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m. para los pesados.

1.6.1.3. Prendas de protección personal recomendables.

* Ropa de trabajo.

*Casco de polietileno (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).

*Botas de seguridad.

*Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.

*Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

*Guantes de cuero, goma o P.V.C.

6.2. Cimentación.

Esta fase trata de la cimentación mediante zapatas aisladas armadas, arriostradas según proyecto con profundidades variables y nunca menor de 80 cm. por debajo de la cota natural del terreno.

1.6.2.1. Riesgos detectados más comunes.

*Desplome de tierras.

*Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación.

*Caída de personas desde el borde de los pozos.

*Dermatitis por contacto con el hormigón.

*Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.

* Electrocuci3n.

1.6.2.2. Normas y medidas preventivas tipo.

*No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de los pozos de cimentación.

*Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de los pozos para no realizar las operaciones de atado en su interior.

*Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.

*Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la cimentación se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

1.6.2.3. Prendas de protección personal recomendables para el tema de trabajos de manipulación de hormigones en cimentación.

*Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

*Guantes de cuero y de goma.

*Botas de seguridad.

*Botas de goma o P.V.C. de seguridad.

* Gafas de seguridad.

*Ropa de trabajo.

*Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

6.3. Estructuras.

La estructura del edificio será de elementos de acero sobre un muro de contención de hormigón armado y una serie de zapatas aisladas unidas por vigas de atado.

Proceso de ejecución:

Se procederá en primer lugar a la ejecución de las cimentaciones, la posterior colocación de las placas de anclaje y una vez el hormigón haya fraguado, la colocación de los perfiles de acero.

El hormigón utilizado en obra para la estructura será suministrado desde una Planta de Hormigón y distribuido mediante el auxilio de las grúas-torre. Asimismo, se utilizará la grúa-torre para el transporte de viguetas y armaduras en obra.

La maquinaria que emplear en los trabajos de estructura serán las grúas-torre, hormigonera, vibradores de aguja y sierra circular de mesa.

6.3.1. Encofrados.

Los encofrados de los forjados unidireccionales y muros de contención serán de madera, los de los pilares serán metálicos.

Para el transporte de material de encofrado en obra se utilizará la grúa-torre.

A) Riesgos más frecuentes.

- * Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- *Golpes en las manos durante la clavazón.
- *Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas.
- *Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- *Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- *Caída de personas al mismo nivel.
- *Cortes al utilizar las sierras de mano.
- *Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
- *Pisadas sobre objetos punzantes.
- *Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- *Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- *Golpes en general por objetos.
- *Dermatitis por contactos con el cemento.
- *Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

B) Medidas preventivas.

- * Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.
- *El izado de los tableros se efectuará mediante bateas implantadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.
- *Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

- *El izado de viguetas prefabricadas se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- *El izado de bovedillas, se efectuará sin romper los paquetes en los que se suministran de fábrica, transportándolas sobre una batea implantada.
- *El izado de bovedillas sueltas se efectuará sobre bateas implantadas. Las bovedillas se cargarán ordenadamente y se amarrarán para evitar su caída durante la elevación o transporte.
- *Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
- *Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- *Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- *El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
- *Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas implantadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.).
- *Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas (o bateas implantadas).
- *Se cortarán los latiguillos y separadores en los pilares ya ejecutados para evitar el riesgo de cortes y pinchazos al paso de los operarios cerca de ellos.
- *El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- *Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.
- *Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera.
- *Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- *Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- *Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán.
- *Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- *Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

*Los huecos del forjado, se cubrirán con madera clavada sobre las tabicas perimetrales antes de proceder al armado.

*Los huecos del forjado permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.

*El acceso entre forjados se realizará a través de la rampa de escalera que será la primera en hormigonarse.

*Inmediatamente que el hormigón lo permita, se peldañeara.

C) Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

*Botas de seguridad.

*Cinturones de seguridad (Clase C).

*Guantes de cuero.

*Gafas de seguridad antiproyecciones.

*Ropa de trabajo.

* Botas de goma o P.V.C. de seguridad.

*Trajes para tiempo lluvioso.

6.3.2. Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra.

A) Riesgos detectables más comunes.

*Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.

*Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla.

*Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.

*Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.

*Sobreesfuerzos.

*Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).

*Caídas a distinto nivel.

*Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

*Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

*Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.

*Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.

*El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

*La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.

*Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior cargas y transporte al vertedero.

*Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

*Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".

*Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.

*Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas, (o vigas).

*Se instalarán "camino de tres tablones de anchura" (60 cm. como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).

*Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- *Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- *Guantes de cuero.
- *Botas de seguridad.
- *Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- *Ropa de trabajo.

- *Cinturón portaherramientas.
- *Cinturón de seguridad (Clase A o C).
- *Trajes para tiempo lluvioso.

6.3.3. Trabajos de manipulación del hormigón.

A) Riesgos detectables más comunes.

- *Caída de personas al mismo nivel.
- *Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- *Caída de personas y/u objetos al vacío.
- *Hundimiento de encofrados.
- *Rotura o reventón de encofrados.
- *Pisadas sobre objetos punzantes.
- * Pisadas sobre superficies de tránsito.
- *Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- *Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- *Atrapamientos.
- *Electrocución. Contactos eléctricos.
- *Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el vertido del hormigón.

a) Vertido mediante cubo o cangilón.

* Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

*La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

*Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.

*Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

b) Vertido de hormigón mediante bombeo.

*El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

*La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.

*Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (un forjado o losas, por ejemplo), se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

*El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobre presiones" internas.

*Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".

*Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redcilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

*Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

*Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

B.1. Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el hormigonado de la cimentación.

*Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.

*El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso "escalando el encofrado", por ser una acción insegura.

*Antes del inicio del hormigonado, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

*Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudará a las labores de vertido y vibrado.

*La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro; tendrá las siguientes dimensiones:

- Longitud: La del muro.

-Anchura: 60 cm., (3 tablonés mínimo).

-Sustentación: Jabalcones sobre el encofrado.

-Protección: Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

-Acceso: Mediante escalera de mano reglamentaria.

*Se establecerán a una distancia mínima de 2 m., (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón (Dumper, camión, hormigonera).

*El vertido de hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntales que puedan deformar o reventar el encofrado.

B.2. Normas o medidas preventivas de aplicación durante el hormigonado de pilares y forjados.

*Antes del inicio del vertido de hormigón, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.

*Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.

*Se prohíbe terminantemente, trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.

*Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.

*El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado", según plano.

*La cadena de cierre del acceso de la "torreta o castillete de hormigonado" permanecerá amarrada, cerrando el conjunto siempre que sobre la plataforma exista algún operario.

*Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las "tapas" que falten y clavando las sueltas, diariamente.

*Se revisará el buen estado de las vísceras de protección contra caída de objetos, solucionándose los deterioros diariamente.

*Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.

*Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.

*Se establecerán plataformas móviles de un mínimo de 60 cm. de ancho (3 tablones trabados entre sí), desde los que ejecutan los trabajos de vibrado del hormigón.

*Se establecerán caminos de circulación sobre las superficies a hormigonar formados por líneas de 3 tablones de anchura total mínima de 60 cm.

*Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

C)Prendas de protección personal recomendables para el tema de trabajos de manipulación de hormigones en cimentación.

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas.

*Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

*Guantes impermeabilizados y de cuero.

*Botas de seguridad.

*Botas de goma o P.V.C. de seguridad.

*Gafas de seguridad antiproyecciones.

*Ropa de trabajo.

*Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

6.4. Cubiertas

La cubierta será en la zona perimetral inclinada de panel sándwich.

6.4.1. Cubiertas inclinadas.

A) Riesgos destacables más comunes.

*Caída de personas a distinto nivel.

*Caída de personas al mismo nivel.

*Caída de objetos a niveles inferiores.

*Sobreesfuerzos.

*Quemaduras (sellados, imperabilizaciones en caliente)

*Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

*Golpes o cortes por manejo de piezas cerámicas o de hormigón.

B) Normas o medidas preventivas tipo de aplicación a la construcción de cubiertas en general.

*El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.

*El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca en rededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superior a los 6 m. de altura.

*Se tenderá, unido a dos "puntos fuertes" instalados en las limatesas, un cable de acero de seguridad en el que anclar el fiador del cinturón de seguridad, durante la ejecución de las labores sobre los faldones de la cubierta.

*El riesgo de caída de altura se controlará manteniendo los andamios metálicos apoyados de construcción del cerramiento. En la coronación de los mismos, bajo cota de alero, (o canalón), y sin dejar separación con la fachada, se dispondrá una plataforma sólida (tablones de madera trabados o de las piezas especiales metálicas para forma plataformas de trabajo en andamios tubulares existentes en el mercado), recercado de

una barandilla sólida cuajada, (tablestacado, tableros de T.P. reforzados), que sobrepasen en 1 m. la cota de límite del alero.

*El riesgo de caída de altura se controlará construyendo la plataforma descrita en la medida preventiva anterior sobre tablonos volados contrapesados y alojados en mechinales de la fachada, no dejará huecos libres entre la fachada y la plataforma de trabajo.

*Todos los huecos del forjado horizontal permanecerán tapados con madera clavada durante la construcción de los tabiquillos de formación de las pendientes de los tableros.

*El acceso a los planos inclinados se ejecutará mediante escaleras de mano que sobrepasen en 1 m. la altura a salvar.

*La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas implantadas inferiormente de tal forma que absorbiendo la pendiente queden horizontales.

*Las tejas se izarán mediante plataformas implantadas mediante el gancho de la grúa, sin romper los flejes, (o paquetes de plástico) en los que son suministradas por el fabricante, en prevención de los accidentes por derrame de la carga.

*Las tejas se acopiarán repartidas por los faldones evitando sobrecargas.

*Las tejas sueltas, (rotos los paquetes), se izarán mediante plataformas implantadas y enjauladas en prevención de derrames innecesarios.

*Las tejas, se descargarán para evitar derrames y vuelcos, sobre los faldones, sobre plataformas horizontales montadas sobre plintos en cuña que absorban la pendiente.

*Las bateas, (o plataformas de izado), serán gobernadas para su recepción mediante cabos, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes y de atrapamientos.

*Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 60 Km/h., en prevención del riesgo de caída de personas u objetos.

*Los rollos de tela asfáltica se repartirán uniformemente, evitando sobrecargas, calzados para evitar que rueden y ordenados por zonas de trabajo.

*Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.

C)Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

*Botas de seguridad.

- * Botas de goma.
- * Guantes de cuero impermeabilizados.
- * Guantes de goma o P.V.C.
- * Cinturón de seguridad.
- * Ropa de trabajo.
- * Trajes para tiempo lluvioso.

Además, para la manipulación de betunes y asfaltos en caliente se utilizarán:

- * Botas de cuero.
- * Polainas de cuero.
- * Mandiles de cuero.
- * Guantes de cuero impermeabilizados.

6.4.2. Cubiertas planas.

A) Riesgos detectables más comunes.

- * Caída de personas a distinto nivel.
- * Caída de personas al mismo nivel.
- * Caída de objetos a niveles inferiores.
- * Sobreesfuerzos.
- * Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- * Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- * Otros.

B) Normas de las medidas preventivas tipo.

* Todos los huecos de la cubierta permanecerán tapados con madera clavada al forjado, hasta el inicio de su cerramiento definitivo se descubrirán conforme vayan a cerrarse.

* Se establecerán "caminos de circulación" sobre las zonas en proceso de fraguado, o de endurecimiento, formados por una anchura de 60 cm.

* Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50% para evitar derrames innecesarios.

*Los acopios de material bituminoso se repartirán en cubierta, evitando las sobrecargas puntuales.

*El pavimento de la cubierta se izará sobre plataformas implantadas empaquetados según son servidos por el fabricante, perfectamente apilados y nivelados los paquetes y atado el conjunto a la plataforma de izado para evitar derrames durante el transporte.

*En todo momento se mantendrá limpia y libre de obstáculos que dificulten la circulación o los trabajos, la cubierta que se ejecuta.

*Los plásticos, cartón, papel y flejes, procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.

C) Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

* Botas de seguridad.

*Botas de goma.

* Guantes de cuero impermeabilizados.

*Guantes de goma o P.V.C.

* Cinturón de seguridad.

*Ropa de trabajo.

* Trajes para tiempo lluvioso.

Además, para la manipulación de betunes y asfaltos en caliente se utilizarán:

* Botas de cuero.

* Polainas de cuero.

* Mandiles de cuero.

* Guantes de cuero impermeabilizados.

6.5. Cerramientos

El cerramiento será en general de panel sándwich en todas las fachadas

Las paredes interiores serán de tabicón del 7 en general y del 4 en armarios empotrados y elementos menores.

Se realizarán en primer lugar los cerramientos exteriores a fin de reducir al máximo las situaciones de riesgo, concluyendo posteriormente con los tabiques interiores.

Los riesgos que se enumeran a continuación lo serán en función de la utilización para cerramientos exteriores de andamios de estructura tubular completados con el uso general de barandilla, descartándose el empleo de andamios colgados.

Para la realización de la tabiquería interior y albañilería en general se utilizarán andamios de borriquetas adecuados.

A) Riesgos detectables más comunes.

- * Caídas de personas al mismo nivel.
- * Caída de personas a distinto nivel.
- * Caída de objetos sobre las personas.
- * Golpes contra objetos.
- * Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- *Dermatitis por contactos con el cemento.
- *Partículas en los ojos.
- *Cortes por utilización de máquinas-herramienta.
- *Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos, (cortando ladrillos, por ejemplo).
- * Sobreesfuerzos.
- * Electrocuación.
- * Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- *Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).
- * Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- *Una vez desencofrada cada una de las dos plantas elevadas se protegerán en todo su perímetro con barandillas rígidas a 90 cm. de altura.

*Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para la prevención de caídas.

*Los huecos de una vertical, (bajante, por ejemplo), serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.

*Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.

*Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

*Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.

*Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros (cascotes de ladrillo) periódicamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.

*La introducción de materiales en las plantas con la ayuda de la grúa torre se realizará por medio de plataformas voladas, distribuidas en obra según plano.

*Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío.

*El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes (o envoltura de P.V.C.) con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.

*El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar implantadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.

*La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.

*Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga de ladrillo en un determinado lugar reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.

*Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

*Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales, ubicándose aquellas según plano.

* Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas, o huecos interiores.

*Se prohíbe trabajar junto a los parámetros recién levantados antes de transcurridas 48 horas. Si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, pueden derrumbarse sobre el personal.

*Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales, según el detalle de los planos.

C) Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

*Guantes de P.V.C. o de goma.

* Guantes de cuero.

*Botas de seguridad.

*Cinturón de seguridad, Clases A y C.

*Botas de goma con puntera reforzada.

* Ropa de trabajo.

*Trajes para tiempo lluvioso.

6.6. Pocería y saneamiento.

La pocería y la red de saneamiento se realizará a base de tubos de P.V.C. de diámetros diferentes hasta llegar a la acometida de la parcela, la cual desaguará a la red general.

A) Riesgos detectables más comunes.

* Caída de personas al mismo nivel.

* Caída de personas a distinto nivel.

*Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.

*Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas, por ejemplo).

*Dermatitis por contactos con el cemento.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

* El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutará según los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad e Higiene.

* Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

C) Medidas de protección personal recomendables.

* Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

* Guantes de cuero.

* Guantes de goma (o de P.V.C.).

* Botas de seguridad.

* Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.

* Ropa de trabajo.

* Equipo de iluminación autónoma.

* Equipo de respiración autónoma, o semiautónoma.

* Cinturón de seguridad, clases A, B, o C.

* Manguitos y polainas de cuero.

* Gafas de seguridad antiproyecciones.

6.7. Acabados.

Se incluyen en este capítulo los siguientes acabados: Alicatados, enfoscados y enlucidos, solados, carpintería de madera y metálica, cristalería y pintura.

Los paramentos en general se revestirán con pasta de yeso al interior y enfoscado de mortero de cemento al exterior.

El revestimiento de paredes en baños y aseos será a base de azulejos o gres cerámico.

El revestimiento de suelos será de gres y baldosín cerámico en azoteas.

Las escaleras se revestirán mediante piezas de mármol.

La carpintería exterior e interior será de madera.

6.7.1. Alicatados y Solados.

A) Riesgos detectables más comunes.

- *Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.
- *Cortes por manejo de objetos con aristas cortantes o herramientas manuales.
- *Caídas a distinto nivel.
- *Caídas al mismo nivel.
- *Cortes en los pies por pisadas sobre cascotes y materiales con aristas cortantes.
- *Cuerpos extraños en los ojos.
- *Dermatitis por contacto con el cemento.
- *Sobreesfuerzos.
- *Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- *Los tajos se limpiarán de "recortes" y "desperdicios de pasta".
- *Los andamios sobre borriquetas a utilizar, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. (3 tablones trabados entre sí) y barandilla de protección de 90 cm.
- *Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
- *Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- *La iluminación mediante portátiles se harán con "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V.
- *Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.
- *Las cajas de plaqueta en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezo.

C) Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caídas de objetos).

*Guantes de P.V.C. o goma.

*Guantes de cuero.

* Botas de seguridad.

* Botas de goma con puntera reforzada.

* Gafas antipolvo, (tajo de corte).

*Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable específico para el material a cortar, (tajo de corte).

*Ropa de trabajo.

6.7.2. Enfoscados y enlucidos.

A) Riesgos detectables más comunes.

*Cortes por uso de herramientas, (paletas, paletines, terrajas, miras, etc.).

*Golpes por uso de herramientas, (miras, regles, terrajas, maestras).

*Caídas al vacío.

*Caídas al mismo nivel.

*Cuerpos extraños en los ojos.

* Dermatitis de contacto con el cemento y otros aglomerantes.

*Sobreesfuerzos.

* Otros.

B) Normas o medidas de protección tipo.

*En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.

*Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados (y asimilables) de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablonas, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.

*Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.

*Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones sin protección contra las caídas desde altura.

*Para la utilización de borriquetas en balcones (terrazas o tribunas), se instalará un cerramiento provisional, formado por "pies derechos" acuñados a suelo y techo, a los que se amarrarán tabloneros formando una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.

*Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.

*La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.

*Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

*El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.

C) Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).

* Guantes de P.V.C. o goma.

*Guantes de cuero.

*Botas de seguridad.

*Botas de goma con puntera reforzada.

* Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.

*Cinturón de seguridad clases A y C.

6.7.3. Falsos techos de escayola.

A) Riesgos detectables más comunes.

*Cortes por el uso de herramientas manuales (llanas, paletines, etc.).

- *Golpes durante la manipulación de regles y planchas o placas de escayola.
- *Caídas al mismo nivel.
- * Caídas a distinto nivel.
- * Dermatitis por contacto con la escayola.
- * Cuerpos extraños en los ojos.
- * Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- *Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- *Los andamios para la instalación de falsos techos de escayola se ejecutarán sobre borriquetas de madera o metálicas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- *Los andamios para la instalación de falsos techos sobre rampas tendrán la superficie de trabajo horizontal y bordeados de barandillas reglamentarias. Se permite el apoyo en peldaños definitivo y borriquetas siempre que esta se inmovilice y los tablones se anclen, acúñen, etc.
- *Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos, sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.
- *Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo, en torno a los 2 m.
- *La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- *Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- *El transporte de sacos y planchas de escayola, se realizará interiormente, preferiblemente sobre carretilla de mano, en evitación de sobreesfuerzos.
- *Los sacos y planchas de escayola se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se vaya a utilizar, lo más separado posible de los vanos en evitación de sobrecargas innecesarias.

*Los acopios de sacos o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

C) Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno, (obligatorio para los desplazamientos por la obra).

*Guantes de P.V.C. o goma.

*Guantes de cuero.

*Botas de goma con puntera reforzada.

*Gafas de protección, (contra gotas de escayola).

*Ropa de trabajo.

* Cinturón de seguridad clase A y C.

6.7.4. Carpintería de Madera y Metálica.

A) Riesgos detectables más comunes.

*Caída al mismo nivel.

*Caída a distinto nivel.

*Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.

*Golpes por objetos o herramientas.

*Atrapamiento de dedos entre objetos.

*Pisadas sobre objetos punzantes.

*Contactos con la energía eléctrica.

*Caída de elementos de carpintería sobre las personas.

*Sobreesfuerzos.

* Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

*Los preseros, (cercos, puertas de paso, tapajuntas), se descargarán en bloques perfectamente flejados (o atados) pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa torre.

*Los acopios de carpintería de madera se ubicarán en los lugares definidos en los planos, para evitar accidentes por interferencias.

*Los cercos, hojas de puerta, etc. se izarán a las plantas en bloques flejados, (o atados), suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas. Una vez en la planta de ubicación, se soltarán los flejes y se descargarán a mano.

*En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes, metálicos, y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.

*Se prohíbe acopiar barandillas definitivas en los bordes de forjados para evitar los riesgos por posibles desplomes.

*Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.

*Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

*Los listones horizontales inferiores, contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

*Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, (o del cerco directo), para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.

*El "cuelgue" de hojas de puertas, (o de ventanas), se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

*Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura entorno a los 2 m.

*La iluminación mediante portátiles se hará mediante "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.

*Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

*Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.

*Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.

*El almacén de colas y barnices poseerá ventilación directa y constante, un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de "peligro de incendio" y otra de "prohibido fumar" para evitar posibles incendios.

*Se prohíbe expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas herramienta. Se instalará en cada una de ellas una "pegatina" en tal sentido, si no están dotadas de doble aislamiento.

C) Prendas de protección personal recomendables.

* Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).

*Guantes de P.V.C. o de goma.

* Guantes de cuero.

* Gafas antiproyecciones.

*Mascarilla de seguridad con filtro específico recambiable para polvo de madera, (de disolventes o de colas).

* Botas de seguridad.

* Ropa de trabajo.

6.7.5. Montaje de vidrio.

A) Riesgos detectables más comunes.

* Caída de personas al mismo nivel.

* Caídas de personas a distinto nivel.

*Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio.

*Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.

*Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.

*Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- *Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio, delimitando la zona de trabajo.
- *Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- *En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los vidrios se mantendrán siempre en posición vertical.
- *La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- *El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- *Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.
- *La colocación de los vidrios se realizará desde dentro del edificio.
- *Los andamios que deben utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, para evitar el riesgo de caídas al vacío durante los trabajos.
- *Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas, los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar los trabajos realizados sobre superficies inestables.
- *Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.

C)Prendas de protección personal recomendables.

- *Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra).
- *Guantes de goma.
- * Manoplas de goma.
- * Muñequeras de cuero que cubran el brazo.
- * Botas de seguridad.
- *Polainas de cuero.
- *Mandil.
- *Ropa de trabajo.
- * Cinturón de seguridad clase A y C.

6.7.6. Pintura y barnizado.

A) Riesgos detectables más comunes.

- * Caída de personas al mismo nivel.
- * Caída de personas a distinto nivel.
- * Caída de personas al vacío (pintura de fachadas y asimilables).
- * Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- * Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- * Contacto con sustancias corrosivas.
- * Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- * Contactos con la energía eléctrica.
- * Sobreesfuerzos.
- * Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- * Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.), se almacenarán en lugares bien ventilados.
- * Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- * Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- * Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).

- * Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de la obra, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.
- * Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- * Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.

*Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

*Se prohíbe la utilización en esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.

*La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 metros.

*La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.

*Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

*Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.

*Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.

*Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

*Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).

C)Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).

*Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo).

*Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).

*Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).

*Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).

*Calzado antideslizante.

*Ropa de trabajo.

*Gorro protector contra pintura para el pelo.

6.8. Instalaciones.

En las instalaciones se contemplan los trabajos de fontanería, electricidad, calefacción, aire acondicionado, ascensores y montacargas, antenas de TV y FM y pararrayos.

Para los trabajos de esta fase que sean de rápida ejecución, usaremos escaleras de tijera, mientras que en aquellos que exijan dilatar sus operaciones emplearemos andamios de borriquetas o tubulares adecuados.

6.8.1. Montaje de la instalación eléctrica.

A) Riesgos detectables durante la instalación.

- * Caída de personas al mismo nivel.
- *Caída de personas a distinto nivel.
- *Cortes por manejo de herramientas manuales.
- *Cortes por manejo de las guías y conductores.
- *Golpes por herramientas manuales.
- * Otros.

A.1.Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación más comunes.

- *Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- *Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- *Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- *Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
- *Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- *Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- *En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- *La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.

*La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

*Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

*Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

*Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

*Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

*Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

*Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

*Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

*Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, partidas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.

C)Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

*Botas aislantes de electricidad (conexiones).

*Botas de seguridad.

*Guantes aislantes.

*Ropa de trabajo.

*Cinturón de seguridad.

*Banqueta de maniobra.

- *Alfombra aislante.
- *Comprobadores de tensión.
- *Herramientas aislantes.

6.8.2. Instalaciones de fontanería y de aparatos sanitarios.

A) Riesgos detectables más comunes.

- *Caídas al mismo nivel.
- *Caídas a distinto nivel.
- *Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- *Atrapamientos entre piezas pesadas.
- *Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- *Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- *Quemaduras.
- *Sobreesfuerzos.
- *Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- *Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- *La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- *La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante "mecanismos estancos de seguridad" con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- *Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- *Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- *Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- *Casco de polietileno para los desplazamientos por la obra.

- *Guantes de cuero.
- *Botas de seguridad.
- *Ropa de trabajo.

6.8.3. Instalaciones de calefacción.

A) Riesgos detectables más comunes.

- *Caída al mismo nivel.
- *Caída a distinto nivel.
- *Corte en las manos por objetos y herramientas.
- *Atrapamiento entre piezas pesadas.
- *Explosión del soplete (o de la bombona de gas licuado).
- *Los inherentes a la utilización de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- *Pisada sobre materiales.
- *Sobreesfuerzo.
- *Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- *Junto a la puerta del almacén de gases licuados, se instalará un extintor de polvo químico seco.
- *La iluminación eléctrica de los tajos, será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- *La iluminación eléctrica mediante portátiles, estará protegida mediante "mecanismos estancos de seguridad" con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- *Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes encendidos junto a materiales inflamables.
- *Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- *Las botellas (o bombonas) de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- *Se evitará soldar o utilizar el oxicorte, con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.

C) Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno para el tránsito por obra.

*Guantes de cuero.

*Botas de seguridad.

*Mandil de cuero.

*Ropa de trabajo.

*Guantes de goma o de P.V.C.

Además, en el tajo de soldadura se usará:

*Gafas de soldador (siempre el ayudante).

*Yemo de soldador.

*Pantalla de soldadura de mano.

*Mandil de cuero.

*Muñequeras de cuero que cubran los brazos.

*Manoplas de cuero.

*Polainas de cuero.

6.8.4. Instalaciones de aire acondicionado.

A) Riesgos detectables más comunes.

*Caída al mismo nivel.

*Caída a distinto nivel.

*Atrapamiento (entre engranajes, transmisiones, etc., durante las operaciones de puesta a punto o montaje).

*Pisada sobre materiales.

*Quemaduras.

*Cortes por manejo de chapas.

*Cortes por manejo de herramientas cortantes.

*Cortes por uso de la fibra de vidrio.

*Sobreesfuerzos.

*Los inherentes a los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

*Los inherentes al tipo de andamios o medio auxiliar a utilizar.

*Dermatosis por contactos con fibras.

*Otros.

B) Normas preventivas tipo.

*Los recortes sobrantes, se irán retirando conforme se produzcan a un lugar determinado, para su posterior recogida y vertido por las trompas y evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.

*La iluminación en los tajos de montaje de tuberías será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel de pavimento en torno a los 2 m.

*Las botellas, (o bombonas), de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.

*Durante el corte con cizalla las chapas permanecerán apoyadas sobre los bancos y sujetas, para evitar accidentes por movimientos indeseables, en especial de las hojas recortadas.

*Los tramos de conducto, se evacuarán del taller de montaje lo antes posible para su conformación en su ubicación definitiva, y evitar accidentes en el taller, por saturación de objetos.

*Las planchas de fibra de vidrio, serán cortadas sobre el banco mediante cuchilla. En todo momento se asistirá al cortador para evitar riesgos por desviaciones y errores.

*Se prohíbe abandonar en el suelo, cuchillas, cortantes, grapadoras y remachadoras para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.

*Las rejillas se montarán desde escaleras de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para eliminar el riesgo de caída.

*Los conductos a ubicar en alturas considerables, se instalarán desde andamios tubulares con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm. de anchura, rodeadas de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

*Antes del inicio de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles, para evitar el riesgo de atrapamientos.

*No se conectarán ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos.

*Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda:

"NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

*Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.

C) Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno para el tránsito por obra.

*Guantes de cuero.

*Guantes de P.V.C. o goma

*Ropa de trabajo.

*Botas de seguridad.

*Cinturón de seguridad clases A y C.

Además, en el tajo de soldadura se utilizarán:

*Gafas de soldador (siempre el ayudante).

*Yelmo de soldador.

*Pantalla de soldadura de mano.

*Mandil de cuero.

*Muñequeras de cuero que cubran los brazos.

*Manoplas de cuero.

*Polainas de cuero.

6.8.5. Instalación de los ascensores y de los montacargas.

A) Riesgos detectables más comunes.

*Caídas al mismo nivel.

*Caídas a distinto nivel.

*Caídas al vacío por el hueco del ascensor.

*Caídas de objetos.

*Atrapamientos entre piezas pesadas.

*Contactos eléctricos directos.

*Contactos eléctricos indirectos.

*Golpes por manejo de herramientas manuales.

*Sobreesfuerzos.

*Los inherentes a la utilización de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

*Pisadas sobre materiales.

*Quemaduras.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

*El personal encargado de realizar el montaje será especialista en la instalación de ascensores.

*No se procederá a realizar el cuelgue del cable de las "carracas" portantes de la plataforma provisional de montaje, hasta haberse agotado el tiempo necesario para el endurecimiento del punto fuerte de seguridad que ha de soportar el conjunto, bajo la bancada superior.

*Antes de iniciar los trabajos, se cargará la plataforma con el peso máximo que debe soportar, mayorado en un 40% de seguridad. Esta "prueba de carga" se ejecutará a una altura de 30 cm. sobre el fondo del hueco del ascensor.

Concluida satisfactoriamente, se iniciarán los trabajos sobre plataforma.

*Antes de proceder a "tender los plomos" para el replanteo de guías y cables de la cabina, se verificará que todos los huecos están cerrados con barandillas provisionales sólidas, de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

*La losa de hormigón de la bancada superior del hueco de ascensores, estará diseñada con los orificios precisos para poder realizar sin riesgo a través de ellos, las tareas de aplomado de las guías.

*La plataforma de trabajo móvil estará rodeada perimetralmente por barandillas de 90 cm. de altura, formadas de barra pasamano, y rodapié, dotada de sistema de acuñado en caso de descenso brusco.

*La plataforma de montaje estará protegida por una visera resistente antiimpactos.

*La instalación de los cercos de las puertas de paso de las plantas, se ejecutará sujetos con cinturones de seguridad a puntos fuertes seguros dispuestos para tal menester.

*Las puertas se colgarán inmediatamente que el cerco esté recibido y listo para ello, procediendo a disparar un pestillo de cierre de seguridad, o a instalar un acuñado que impida su apertura fortuita y los accidentes de caída por el hueco del ascensor.

*Se prohíbe durante el desarrollo de toda la obra, arrojar escombros por los huecos destinados a la instalación de los ascensores para evitar los accidentes por golpes.

*La iluminación del hueco del ascensor se instalará en todo su desarrollo. El nivel de iluminación en el tajo será de 200 lux.

*La iluminación eléctrica mediante portátiles, se efectuará utilizando "portalámparas estancos de seguridad con mango aislante" dotados con rejilla protectora de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

*Se prohíbe la instalación provisional de tomas de agua junto a los núcleos de ascensores, para evitar las escorrentías con interferencia en los trabajos de los instaladores y consecuente potenciación de riesgos.

C)Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno para el tránsito por la obra.

*Botas de seguridad.

*Guantes de seguridad.

*Ropa de trabajo.

*Botas aislantes (montajes y pruebas bajo tensión).

*Guantes aislantes (montajes y pruebas bajo tensión).

Para el tajo de soldadura además se utilizará:

*Gafas de soldador (para el ayudante).

*Yelmo de soldador.

*Pantalla de soldador de mano.

*Guantes de cuero.

*Muñequeras de cuero que cubran los brazos.

*Polainas de cuero.

*Mandil de cuero.

6.8.6. Instalación de antenas.

A) Riesgos detectables más comunes.

*Caídas al mismo nivel.

*Sobreesfuerzos.

*Caídas a distinto nivel.

*Golpes por manejo de herramientas manuales.

*Cortes por manejo de máquinas-herramienta manuales.

*Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

*No se iniciarán los trabajos sobre las cubiertas hasta haber concluido los petos de cerramiento perimetral, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

*Se establecerán los "puntos fuertes" de seguridad de los que amarrar los cables a los que enganchar el cinturón de seguridad, para evitar el riesgo de caída desde altura.

*La zona de trabajo se mantendrá limpia de obstáculos y de objetos para eliminar el riesgo de caída desde altura.

*Se prohíbe verter escombros y recortes, directamente por la fachada. Los escombros se recogerán y apilarán para su vertido posterior por las trompas (o a mano a un contenedor en su caso), para evitar accidentes por caída de objetos.

*Las operaciones de montaje de componentes, se efectuará en cota cero. Se prohíbe la composición de elementos en altura, si ello no es estrictamente imprescindible con el fin de no potenciar los riesgos ya existentes.

*Se prohíbe expresamente instalar antenas en esta obra, a la vista de nubes de tormenta próximas.

C) Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por el interior de la obra).

*Guantes de cuero.

*Botas de seguridad.

*Cinturón de seguridad clase C.

*Ropa de trabajo.

7) Medios auxiliares.

7.1. Andamios. Normas en general.

A) Riesgos detectables más comunes.

* Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).

* Caídas al mismo nivel.

* Desplome del andamio.

- * Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- *Golpes por objetos o herramientas.
- *Atrapamientos.
- *Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- *Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- *Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- *Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- *Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- *Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- *Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- *Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- *Las plataformas de trabajo serán metálicas, sin defectos visibles, con buen aspecto y sin defectos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.
- *Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- *Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- *Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.

*La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.

*Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

*Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

*Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

*Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

*Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

C)Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

*Botas de seguridad (según casos).

*Calzado antideslizante (según caso).

*Cinturón de seguridad clases A y C.

*Ropa de trabajo.

*Trajes para ambientes lluviosos.

7.2. Andamios sobre borriquetas.

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de "V" invertida.

A) Riesgos detectables más comunes.

*Caídas a distinto nivel.

*Caídas al mismo nivel.

- *Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- *Los derivados del uso de tablones y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- *Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- *Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- *Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- *Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- *Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre sí más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbraer.
- *Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- * Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- *Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- *Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- *Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- *Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante "cruces de San Andrés", para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.

*Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.

*Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 o más metros de altura.

*Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.

*La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

C) Prendas de protección personal recomendables.

Serán preceptivas las prendas en función de las tareas específicas a desempeñar. No obstante, durante las tareas de montaje y desmontaje se recomienda el uso de:

* Cascos.

* Guantes de cuero.

* Calzado antideslizante.

* Ropa de trabajo.

* Cinturón de seguridad clase C.

7.3. Andamios metálicos tubulares.

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

A) Riesgos detectables más comunes.

* Caídas a distinto nivel.

* Caídas al mismo nivel.

* Atrapamientos durante el montaje.

* Caída de objetos.

* Golpes por objetos.

* Sobreesfuerzos.

*Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

*Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).

-La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.

-Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).

-Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.

-Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

*Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.

*Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.

*Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

*Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.

*Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.

*Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.

*Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.

*La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).

*Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.

*Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.

*Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

*Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.

*Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.

Es práctica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.

*Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.

*Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.

*Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.

*Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.

* Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.

* Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

*Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

C)Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

- *Ropa de trabajo.
- *Calzado antideslizante.
- *Cinturón de seguridad clase C.

7.4. Torretas o andamios metálicos sobre ruedas.

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo.

Este elemento suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

A) Riesgos detectables más comunes.

- *Caídas a distinto nivel.
- *Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- *Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- * Sobreesfuerzos.
- *Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

*Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

*Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.

*Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y, por consiguiente, de seguridad. h/l mayor o igual a 3

Donde: h =a la altura de la plataforma de la torreta.

l =a la anchura menor de la plataforma en planta.

*En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.

*Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa -vistas en plantas-, una barra diagonal de estabilidad.

*Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

*La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.

*Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).

*Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.

*Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.

*Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.

*Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.

*Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.

*Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.

*Se prohíbe en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

C) Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

*Ropa de trabajo.

*Calzado antideslizante.

*Cinturón de seguridad.

Para el montaje se utilizarán, además:

- *Guantes de cuero.
- *Botas de seguridad.
- *Cinturón de seguridad clase C.

7.5. Torrete o castillete de hormigonado.

Entiéndase como tal una pequeña plataforma auxiliar que suele utilizarse como ayuda para guiar el cubo o cangilón de la grúa durante las operaciones de hormigonado de pilares o de elementos de cierta singularidad.

Tenga presente que es costumbre que los carpinteros encofradores se "fabriquen" una plataforma de madera que, además de no cumplir con lo legislado, se trata generalmente de un artilugio sin niveles de seguridad aceptables.

A) Riesgos detectables más comunes.

- *Caídas de personas a distinto nivel.
- *Golpes por el cangilón de la grúa.
- *Sobreesfuerzos por transporte y nueva ubicación.
- *Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- *Las plataformas presentarán unas dimensiones mínimas de 1'10 por 1'10 m. (lo mínimo necesario para la estancia de dos hombres).
- *La plataforma dispondrá de una barandilla de 90 cm. de altura formada por barra pasamanos, barra intermedia y un rodapié de tabla de 15 cm. de altura.
- *El ascenso y descenso de la plataforma se realizará a través de una escalera.
- *El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena o barra siempre que permanezcan personas sobre ella.
- *Se prohíbe el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas de los "castilletes de hormigonado" durante sus cambios de posición, en prevención del riesgo de caída.

*Los "castilletes de hormigonado" se ubicarán para proceder al llenado de los pilares en esquina, con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más favorable y más segura.

C) Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

*Calzado antideslizante.

*Guantes de cuero.

*Ropa de trabajo.

7.6. Escaleras de mano (de madera o metal).

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Debe impedirlas en la obra.

A) Riesgos detectables más comunes.

*Caídas al mismo nivel.

*Caídas a distinto nivel.

*Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).

*Vuelco lateral por apoyo irregular.

*Rotura por defectos ocultos.

*Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).

* Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

* Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

*Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

*Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

*Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

*Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

*Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".

*Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

*Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

*Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

*Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.

*Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

*Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

*Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

*Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

*Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

*Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

*Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

*Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, $1/4$ de la longitud del larguero entre apoyos.

*Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

*Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

*El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

*El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

C) Prendas de protección personal recomendables.

* Casco de polietileno.

* Botas de seguridad.

* Calzado antideslizante.

* Cinturón de seguridad clase A o C.

7.7. Puntales.

Este elemento auxiliar es manejado corrientemente bien por el carpintero encofrador, bien por el peonaje.

El conocimiento del uso correcto de este útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de la seguridad.

A) Riesgos detectables más comunes.

*Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.

- *Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- *Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- *Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- *Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- *Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- *Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- *Rotura del puntal por fatiga del material.
- *Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- *Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.
- *Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.
- *Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

*Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.

*La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hincada de "pies derechos" de limitación lateral.

*Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.

*Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.

*Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.

*Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.

*Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.

*Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.

*Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.

*El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.

B.1. Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales de madera.

*Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.

*Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.

*Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.

*Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base calvándose entre sí.

*Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.

*Se prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables), los puntales de madera.

*Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

B.2. Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos.

*Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.

*Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).

*Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.

*Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).

*Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

C) Prendas de protección personal recomendables.

* Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

*Ropa de trabajo.

*Guantes de cuero.

*Cinturón de seguridad.

*Botas de seguridad.

*Las propias del trabajo específico en el que se empleen puntales.

7.8. Viseras de protección del acceso a obra.

Estas estarán formadas por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablones, de anchura suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del borde de forjado 2'5 m. y señalizándose convenientemente.

A) Riesgos detectables más frecuentes.

*Desplome de la visera por mal aplomado de los puntales.

*Desplome de la estructura metálica por falta de rigidez de las uniones de los soportes.

*Caída de objetos a través de la visera por deficiente cuajado.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

*Los apoyos de la visera, tanto en el suelo como en el forjado, se harán sobre durmientes de madera, perfectamente nivelados.

*Los puntales metálicos estarán siempre perfectamente verticales y aplomados.

*Los tablones que forman la visera de protección se colocarán de forma que se garantice su inmovilidad o deslizamiento, formando una superficie perfectamente cuajada.

C) Prendas de protección personal recomendables.

*Ropa de trabajo.

*Casco de seguridad.

* Calzado antideslizante.

* Guantes de cuero.

8) Maquinaria de obra.

8.1. Maquinaria en general.

A) Riesgos detectables más comunes.

*Vuelcos.

- *Hundimientos.
- * Choques.
- * Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- * Ruido.
- * Explosión e incendios.
- * Atropellos.
- * Caídas a cualquier nivel.
- * Atrapamientos.
- * Cortes.
- * Golpes y proyecciones.
- * Contactos con la energía eléctrica.
- * Los inherentes al propio lugar de utilización.
- * Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- * Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- * Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- * Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- * Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- * Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- * Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- * Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- * Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

*Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

*La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.

*Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

*Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

*La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

*Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.

*Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

*Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas supliran la visión del citado trabajador.

*Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

*Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.

*Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

*Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

*La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

*Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

*Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que

previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.

*Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".

*Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.

*Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

*Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

*Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

*Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra.

*Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

*Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

* Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

*Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

*Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

C)Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno.

*Ropa de trabajo.

*Botas de seguridad.

*Guantes de cuero.

*Gafas de seguridad antiproyecciones.

*Otros.

8.2. Maquinaria para el movimiento de tierras en general.

A) Riesgos detectables más comunes.

*Vuelco.

*Atropello.

*Atrapamiento.

*Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).

*Vibraciones.

*Ruido.

*Polvo ambiental.

*Caídas al subir o bajar de la máquina.

*Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

*Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

*Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

*Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

*Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

*Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

*Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

*Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

*Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

*Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

C) Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

*Gafas de seguridad.

*Guantes de cuero.

*Ropa de trabajo.

*Trajes para tiempo lluvioso.

*Botas de seguridad.

*Protectores auditivos.

*Botas de goma o de P.V.C.

*Cinturón elástico antivibratorio.

8.3. Pala cargadora (sobre orugas o sobre neumáticos).

A) Riesgos detectables más comunes.

*Atropello.

*Vuelco de la máquina.

*Choque contra otros vehículos.

*Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

*Atrapamientos.

*Caída de personas desde la máquina.

*Golpes.

*Ruido propio y de conjunto.

*Vibraciones.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

*Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

*No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

*Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

* Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

*La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

*Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

*La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

*Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

*Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.

*Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

* Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

*Se prohíbe 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.

*A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas.

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

-No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

-Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.

-No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

-No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

C)Prendas de protección personal recomendables.

- *Gafas antiproyecciones.
- *Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- *Ropa de trabajo.
- *Guantes de cuero.
- *Guantes de goma o de P.V.C.
- *Cinturón elástico antivibratorio.
- *Calzado antideslizante.
- *Botas impermeables (terreno embarrado).

8.4. Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.

A) Riesgos destacables más comunes.

- *Atropello.
- *Vuelco de la máquina.
- *Choque contra otros vehículos.
- *Quemaduras.
- *Atrapamientos.
- *Caída de personas desde la máquina.
- *Golpes.
- *Ruido propio y de conjunto.

*Vibraciones.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

*Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

*No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

*Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

*Se prohíbe 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.

*Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

*La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

*Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

*Se prohíbe 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.

*Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

*Se prohíbe 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 o la permanencia de personas.

*Se prohíbe en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

*Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

*A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas.

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reincide el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- *Gafas antiproyecciones.
- *Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- *Ropa de trabajo.
- *Guantes de cuero.
- *Guantes de goma o de P.V.C.
- *Cinturón elástico antivibratorio.
- *Calzado antideslizante.
- *Botas impermeables (terreno embarrado).

8.5. Camión basculante.

A) Riesgos detectables más comunes.

- *Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- *Choques contra otros vehículos.
- *Vuelco del camión.
- *Caída (al subir o bajar de la caja).
- *Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- *Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- *La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- *Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- *Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- *Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- *Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- *Ropa de trabajo.
- *Calzado de seguridad.

8.6. Dumper (motovolquete autopulsado).

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras). Es una máquina versátil y rápida.

Tomar precauciones, para que el conductor esté provisto de carné de conducir clase B como mínimo, aunque no deba transitar por la vía pública. Es más seguro.

A) Riesgos detectables más comunes.

- *Vuelco de la máquina durante el vertido.
- *Vuelco de la máquina en tránsito.
- *Atropello de personas.
- *Choque por falta de visibilidad.
- *Caída de personas transportadas.
- *Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- *Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- *Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
 - *Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
 - *Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
 - *En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
 - *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.
 - *En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
 - *La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado 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 prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablonos y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del Dumper.

*Se prohíbe 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 carné de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

*El conductor del Dumper no debe 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.

*En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

*Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

*La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de una manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

C)Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno.

*Ropa de trabajo.

*Cinturón elástico antivibratorio.

*Botas de seguridad.

*Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).

*Trajes para tiempo lluvioso.

8.7. Grúas sobre camiones.

A) Riesgos detectables más comunes.

*Caídas al mismo nivel.

*Caídas a distinto nivel.

- *Atrapamientos.
- *Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados.
- *Cortes.
- *Sobreesfuerzos.
- *Contacto con la energía eléctrica.
- *Vuelco o caída de la grúa.
- *Atropellos durante los desplazamientos por vía.
- *Derrame o desplome de la carga durante el transporte.
- *Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- *Las grúas, se ubicarán en el lugar señalado en los planos que completan este Estudio de Seguridad e Higiene.
- *Las grúas a montar en esta obra, estarán dotadas de un letrero en lugar visible, en el que se fije claramente la carga máxima admisible en punta.
- *Los cables de sustentación de cargas que presenten un 10% de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- *Las grúas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de ganchos de acero normalizados dotados con pestillo de seguridad.
- *Se prohíbe en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el gancho de la grúa.
- *En presencia de tormenta, se paralizarán los trabajos con la grúa, dejándose fuera de servicio hasta pasado el riesgo de agresión eléctrica.
- *Al finalizar cualquier periodo de trabajo (mañana, tarde, fin de semana), se realizarán en la grúa las siguientes maniobras:
 - 1º Izar el gancho libre de cargas a tope junto al mástil.
 - 2º Dejar la pluma en posición "veleta".
 - 3º Poner los mandos a cero.
 - 4º Abrir los seccionadores del mando eléctrico de la máquina (desconectar la energía eléctrica). Esta maniobra implica la desconexión previa del suministro eléctrico de la grúa en el cuadro general de la obra.

*Se paralizarán los trabajos con la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km./h.

*Las grúas instalar en esta obra, estarán dotadas de mecanismos limitadores de carga (para el gancho) y de desplazamiento de carga (para la pluma), en prevención del riesgo de vuelco.

*Se prohíbe expresamente para prevenir el riesgo de caídas de los gruistas, que trabajen sentados en los bordes de los forjados o encaramándose sobre la estructura de la grúa.

*El instalador de la grúa emitirá certificado de puesta en marcha de la misma en la que se garantice su correcto montaje y funcionamiento.

*Las grúas cumplirán la normativa emanada de la Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Aparatos Elevadores B.O.E.7-7-88.

*Las grúas a instalar en esta obra, se montarán siguiendo expresamente todas las maniobras que el fabricante dé, sin omitir ni cambiar los medios auxiliares o de seguridad recomendados.

*A los maquinistas que deban manejar grúas en esta obra, se les comunicará por escrito la siguiente normativa de actuación; del recibí se dará cuenta al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas preventivas para los operadores con grúa torre (gruistas).

-Sitúese en una zona de la construcción que le ofrezca la máxima seguridad, comodidad y visibilidad; evitará accidentes.

-Si debe trabajar al borde de forjados o de cortes del terreno, pida que le instalen puntos fuertes a los que amarrar el cinturón de seguridad. Estos puntos deben ser ajenos a la grúa, de lo contrario si la grúa cae, caerá usted con ella.

-No trabaje encaramado sobre la estructura de la grúa, no es seguro.

-En todo momento debe tener la carga a la vista para evitar accidentes; en caso de quedar fuera de su campo de visión, solicite la colaboración de un señalista. No corra riesgos innecesarios.

-Evite pasar cargas suspendidas sobre los tajos con hombres trabajando. Si debe realizar maniobras sobre los tajos, avise para que sean desalojados.

-No trate de realizar "ajustes" en la botonera o en el cuadro eléctrico de la grúa. Avise de las anomalías al Servicio de Prevención para que sean reparadas.

-No permita que personas no autorizadas accedan a la botonera, al cuadro eléctrico o a las estructuras de la grúa. Pueden accidentarse o ser origen de accidentes.

-No trabaje con la grúa en situación de avería o de semiavería. Comunique al Servicio de Prevención las anomalías para que sean reparadas y deje fuera de servicio la grúa.

-Elimine de su dieta de obra totalmente las bebidas alcohólicas, manejará con seguridad la grúa.

-Si debe manipular por cualquier causa el sistema eléctrico, cerciórese primero de que está cortado en el cuadro general, y colgado del interruptor o similar un letrero con la siguiente leyenda:

"NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA GRUA"

-No intente izar cargas que por alguna causa estén adheridas al suelo. Puede hacer caer la grúa.

-No intente "arrastrar" cargas mediante tensiones inclinadas del cable. Puede hacer caer la grúa.

-No intente balancear la carga para facilitar su descarga en las plantas. Pone en riesgo la caída a sus compañeros que la reciben.

-No puentee o elimine, los mecanismos de seguridad eléctrica de la grúa.

-Cuando interrumpa por cualquier causa su trabajo, eleve a la máxima altura posible el gancho. Ponga el carro portor lo más próximo posible a la torre; deje la pluma en veleta y desconecte la energía eléctrica.

-No deje suspendidos objetos del gancho de la grúa durante las noches o fines de semana. Esos objetos que se desea no sean robados, deben ser resguardados en los almacenes, no colgados del gancho.

-No eleve cargas mal flejadas, pueden desprenderse sobre su compañero durante el transporte y causar lesiones.

-No permita la utilización de eslingas rotas o defectuosas para colgar las cargas del gancho de la grúa. Evitará accidentes.

-Comunique inmediatamente al Servicio de Prevención la rotura del pestillo de seguridad del gancho, para su reparación inmediata y deje entre tanto la grúa fuera de servicio; evitará accidentes.

-No intente izar cargas cuyo peso sea igual o superior al limitado por el fabricante para el modelo de grúa que usted utiliza, puede hacerla caer.

-No rebase la limitación de carga prevista para los desplazamientos del carro portor sobre la pluma, puede hacer desplomarse la grúa.

-No izar ninguna carga, sin haberse cerciorado de que están instalados los aprietos chasis-vía. Considere siempre, que esta acción aumenta la seguridad de grúa.

C) Prendas de protección personal recomendables.

C.1. Para el gruista.

- * Casco de polietileno.
- * Ropa de trabajo.
- * Ropa de abrigo.
- * Botas de seguridad.
- * Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- * Cinturón de seguridad clase.

C.2. Para los oficiales de mantenimiento y montadores.

- * Casco de polietileno con barbuquejo.
- * Ropa de trabajo.
- * Botas de seguridad.
- * Botas aislantes de la electricidad.
- * Guantes aislantes de la electricidad.
- * Guantes de cuero.
- * Cinturón de seguridad clase C.

8.8. Hormigonera eléctrica.

A) Riesgos detectables más frecuentes.

- * Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- * Contactos con la energía eléctrica.
- * Sobreesfuerzos.
- * Golpes por elementos móviles.
- * Polvo ambiental.
- * Ruido ambiental.
- * Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

*Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".

*Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.

*Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.

*La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

*Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

*Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

C) Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno.

*Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).

*Ropa de trabajo.

*Guantes de goma o P.V.C.

*Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

*Trajes impermeables.

*Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

8.9. Mesa de sierra circular.

Se trata de una máquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquiera que la necesite.

A) Riesgos detectables más comunes.

* Cortes.

*Golpes por objetos.

*Atrapamientos.

*Proyección de partículas.

- * Emisión de polvo.
- *Contacto con la energía eléctrica.
- *Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

*Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).

*Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

- Carcasa de cubrición del disco.
- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor de estanco.
- Toma de tierra.

*Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

*El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

*La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

*Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

*Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas implantadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

*En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

-Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

-Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

-Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.

-No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

-Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

-Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

-Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

-Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

En el corte de piezas cerámicas:

-Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

-Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

-Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.

-Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

C) Prendas de protección personal recomendables.

* Casco de polietileno.

* Gafas de seguridad antiproyecciones.

*Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

*Ropa de trabajo.

* Botas de seguridad.

*Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

*Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).

*Traje impermeable.

*Polainas impermeables.

*Mandil impermeable.

*Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

8.10. Vibrador.

A) Riesgos detectables más comunes.

*Descargas eléctricas.

*Caídas desde altura durante su manejo.

*Caídas a distinto nivel del vibrador.

*Salpicaduras de lechada en ojos y piel.

*Vibraciones.

B) Normas preventivas tipo.

*Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.

*Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.

*El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

*Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

C) Protecciones personales recomendables.

* Ropa de trabajo.

*Casco de polietileno.

*Botas de goma.

*Guantes de seguridad.

*Gafas de protección contra salpicaduras.

8.11. Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica).

A) Riesgos detectables más comunes.

- * Caída desde altura.
- * Caídas al mismo nivel.
- * Atrapamientos entre objetos.
- * Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- * Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- * Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- * Quemaduras.
- * Contacto con la energía eléctrica.
- * Proyección de partículas.
- * Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- * En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- * Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- * Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de mantenimiento en material aislante de la electricidad.
- * Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- * El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- * A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

- Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.

- No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
- No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas evitará accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.
- Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "fornillos termorretráctiles".
- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- *Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- *Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- * Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- *Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- *Guantes de cuero.
- *Botas de seguridad.
- *Ropa de trabajo.
- *Manguitos de cuero.
- *Polainas de cuero.
- *Mandil de cuero.
- *Cinturón de seguridad clase A y C.

8.12. Soldadura oxiacetilénica - oxicorte.

A) Riesgos detectables más comunes.

- *Caída desde altura.
- *Caídas al mismo nivel.
- *Atrapamientos entre objetos.
- *Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.
- *Quemaduras.
- *Explosión (retroceso de llama).
- *Incendio.
- *Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- *Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- *Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- *El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

- 1º. Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- 2º. No se mezclarán botellas de gases distintos.
- 3º. Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
- 4º. Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

*El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.

*En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

*Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor 45º.

*Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.

*Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

*Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.

*A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregará el siguiente documento de prevención dando cuenta de la entrega al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas de prevención de accidentes para la soldadura oxiacetilénica y el oxicorte.

-Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.

-Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.

-Por incómodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Servicio de Prevención le recomiende. Evitará lesiones.

-No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.

-No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.

- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
- No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
- Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
- No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.
- No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un "portamecheros" al Servicio de Prevención.
- Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.
- Un ente sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.
- Si debe mediante el mechero desprender pintura, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
- Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
- Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómodo y ordenada y evitará accidentes.
- No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no

fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes y sus pulmones se lo agradecerán.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- * Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- *Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- *Pantalla de protección de sustentación manual.
- *Guantes de cuero.
- *Manguitos de cuero.
- *Polainas de cuero.
- *Mandil de cuero.
- * Ropa de trabajo.
- * Cinturón de seguridad clases A o C según las necesidades y riesgos a prevenir.

8.13. Máquinas - Herramienta en general.

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

A) Riesgos detectables más comunes.

- *Cortes.
- * Quemaduras.
- * Golpes.
- *Proyección de fragmentos.
- *Caída de objetos.
- *Contacto con la energía eléctrica.
- *Vibraciones.
- *Ruido.
- *Otros.

B) Normas o medidas preventivas colectivas tipo.

*Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

*Los motores eléctricos de las máquina-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.

*Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

-Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.

-Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

-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.

-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, o en marcha, aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

C) Prendas de protección personal recomendables.

*Casco de polietileno.

*Ropa de trabajo.

*Guantes de seguridad.

*Guantes de goma o de P.V.C.

*Botas de goma o P.V.C.

*Botas de seguridad.

*Gafas de seguridad antiproyecciones.

- *Protectores auditivos.
- *Mascarilla filtrante.
- *Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

8.14. Herramientas manuales.

A) Riesgos detectables más comunes.

- *Golpes en las manos y los pies.
- *Cortes en las manos.
- *Proyección de partículas.
- *Caídas al mismo nivel.
- *Caídas a distinto nivel.

B) Normas o medidas preventiva tipo.

- *Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- *Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- *Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- *Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- *Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- *Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

B) Prendas de protección personal recomendables.

- *Cascos.
- *Botas de seguridad.
- * Guantes de cuero o P.V.C.
- *Ropa de trabajo.
- *Gafas contra proyección de partículas.

*Cinturones de seguridad.

8.15. Plataforma elevadora por cremallera.

Riesgos detectables más comunes

Caídas al mismo nivel.

Caídas al vacío.

Vuelco o caída por fallo del pescante.

Caída por rotura de la plataforma

Vuelco o caída por fallo de la trócola o carraca.

Vuelco o caída por utilización de cables cortos que no cubran la totalidad de la altura a recorrer, con el accionamiento de la carraca.

Caída de personas desde alturas (montajes, mantenimiento).

Atrapamientos (montaje, mantenimiento).

Golpes por objetos y herramientas.

Contactos con la energía eléctrica.

Golpes por objetos desprendidos durante la elevación.

Normas o medidas preventivas tipo

Como norma general las plataformas a colgar cumplirán con los siguientes requisitos: Barandilla delantera de 70 cm., de altura formada por pasamanos y rodapié. Barandilla idéntica a la anterior, de cierre de tramos de andamiada colgada. Suelo de material antideslizante. Barandilla posterior de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

las plataformas se instalarán en los lugares señalados en los planos de este Estudio de Seguridad e Higiene, arriestrados planta a planta a la estructura del edificio según detalle.

Las plataformas elevadoras de cremallera serán instaladas por personal conocedor del sistema correcto de montaje del modelo específico que se va a utilizar. El montaje será dirigido por un especialista.

A su recepción en obra se revisarán los elementos componentes de las plataformas levantándose un acta de los que se aceptan o se rechazan, así como las causas del rechazo.

El almacenamiento en obra, con el fin de no dañar los elementos de las plataformas adicionalmente, con las consecuencias del transcurso del tiempo de acopio, se efectuará sobre lugar seco, resguardado de la intemperie.

Los taladros de los forjados que atraviesen la bovedilla serán suplementados mediante pletinas instaladas atornilladas a la cara inferior del forjado de tal forma, que transfieran las solicitaciones a las dos viguetas contiguos más próximos.

El cuelgue del cable del elemento preparado para ello en el pescante se ejecutará mediante un gancho de cuelgue dotado con pestillo de seguridad.

La separación entre la cara delantera de la andamiada y el paramento vertical en el que se trabaja, no será superior a 30 cm. en prevención de caídas de personas, durante los trabajos en posición vertical. - Para trabajos en posición sedente, se permitirán distancias de separación de hasta 45 cm.

En prevención de movimientos oscilatorios, se establecerán en los paramentos verticales “puntos fuertes” de seguridad en los que amarrar los arriostamientos, de las plataformas.

Se prohíben las “pasarelas de tablones” en la plataforma. Se utilizarán siempre “módulos normalizados”.

Las plataformas sobre las que se deba trabajar permanecerán niveladas sensiblemente en la horizontal, en prevención de accidentes por resbalón sobre superficies inclinadas.

El izado o descenso de la plataforma se realizará accionando todos los medios de elevación al unísono, utilizando para ello a todo el personal necesario, en prevención del riesgo de caídas por tropiezo o resbalón al caminar por superficies inclinadas.

La carga en las plataformas permanecerá siempre uniformemente repartida en prevención de basculamientos por sobrecargas indeseables.

Se prohíben en esta obra, los trabajos continuos o esporádicos, bajo las plataformas realizados al unísono con los que en éstos se estén ejecutando, en prevención del riesgo por caídas de objetos.

Se instalarán las vísceras proyectadas en los detalles de los planos, para protección del riesgo de caída de objetos sobre el personal que debe trabajar en la vertical bajo las plataformas, al unísono con los trabajos que en éstos se ejecutan.

Se instalarán las vísceras sobre aprietos de amarre, en los bordes del forjado según detalle de planos, para la protección del riesgo de caída de objetos desde altura sobre el personal que deba trabajar sobre las plataformas.

Se instalarán en todas las plataformas las siguientes señales pendientes hacia el interior de la barandilla delantera:

Uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Uso obligatorio del casco de seguridad.

Letrero con el siguiente texto “SE PROHIBE ENTRAR O SALIR DE ESTE ANDAMIO SIN ESTAR ANCLADO HORIZONTALMENTE”

Se prohíbe la anulación de cualquier dispositivo de seguridad de las plataformas. El vigilante de Seguridad controlará diariamente esta norma en prevención de accidentes.

Se instalará una visera protectora a base de tablón de 9 cm (o similar), sobre la estructura de angular según detalle de planos, en el acceso para protección de impactos por caída de objetos.

Se instalarán pasarelas sólidas de unión entre los forjados y la parada de la plataforma en cada planta. Estarán limitadas lateralmente por barandillas sólidas de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Las máquinas y poleas de las plataformas estarán protegidas mediante cercados de angular y malla metálica, incluso en el techo, en prevención de atrapamientos, o de impactos de objetos, capaces de producir incidencias o accidentes.

Los aparatos elevadores que instalar en esta obra estarán dotados en su extremo inferior de topes o amortiguadores.

La plataforma de esta obra, tendrán todos sus elementos metálicos protegidos contra la oxidación.

Todas las plataformas instaladas en esta obra estarán dotadas de un “libro de registro de montaje y mantenimiento” dejando en él constancia expresa de todas las intervenciones efectuadas en los elementos que los constituyen.

Se comunicará por escrito a la Dirección Facultativa el nombre de la empresa encargada de efectuar el montaje y mantenimiento de las plataformas a instalar en esta obra, adjuntando la documentación justificativa de su capacidad y cualificación.

Se presentará a la Dirección Facultativa, la planificación de revisiones previstas para el mantenimiento de las plataformas a instalar en esta obra.

Prendas de protección personal recomendable

Si existiese homologación expresa del Ministerio de trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas.

Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

Ropa de trabajo.

Calzado antideslizante (según situaciones) =

Cinturón de seguridad (clase A o C)

Botas de seguridad (según situaciones).

9) Trabajos que implican riesgos especiales

Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

- Se prohíbe el acopio de tierras y otros materiales a menos de dos metros del borde de la excavación.

- La circulación de vehículos se efectuará a una distancia mínima del borde de la excavación de tres metros para vehículos ligeros y de cuatro metros para vehículos pesados.

- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

- Se evitará en lo posible la existencia de barrizales.

- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de una máquina trabajando.

- Todos los operarios llevarán puesto en todo momento casco homologado para protección de la cabeza.

En la realización de las zanjas para acometidas, y cualesquiera otras que fuese necesario ejecutar, se tomarán las siguientes precauciones:

- El personal que efectúe este trabajo deberá conocer los riesgos que éste tiene.

- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie estable. Esta escalera sobrepasará un metro la altura de coronación de la zanja. - Se prohíben los acopios a una distancia inferior a dos metros del borde de una zanja.

- En los lugares donde una zanja supere la profundidad de 1,50 m, se desmocharán en bisel los bordes superiores con un ángulo de 45 grados, como se indica en los planos al respecto. Cuando esto no sea posible, se entibará en toda la longitud que supere la profundidad establecida.

- Donde la profundidad de la zanja sea superior a dos metros, se colocará una barandilla a dos metros del borde. En los tramos de profundidad inferior, la señalización se efectuará mediante cuerda de banderolas sujeta a pies derechos.

- En régimen de lluvias y en caso de encharcamiento de las zanjas, se revisarán minuciosamente y detalladamente las mismas antes de reanudar los trabajos.

- Se revisará a intervalos regulares el estado de los cortes y los taludes, y en especial cuando en las proximidades de la zanja se efectúen trabajos que generen vibraciones, tales como uso de martillos neumáticos, compactación de tierras o paso de maquinaria pesada.

Los trabajos que efectuar en las proximidades de los bordes de las zanjas se llevarán a cabo por operarios sujetos mediante cinturón de seguridad a puntos fuertes ubicados en el exterior de las zanjas.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren o caigan en las zanjas.

Cada vez que se reanude el trabajo en el fondo de una zanja, se procederá a la inspección de la entibación y/o estado de los cortes y taludes.

Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

Las medidas de prevención serán las siguientes:

- Se diseñará en un plano los esquemas que reflejarán la distribución de líneas desde el punto de acometida al cuadro general de obra y cuadros de distribución, con especificación en esquema, de las protecciones de circuitos adoptadas, siguiendo las siguientes normas, con la condición de que las variaciones surgidas por nuevas necesidades de la obra se reflejen también en los planos.

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables. No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

- El tendido de los cables y manguera, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia de "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será de 40 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

- Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados, se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas, será colgado, a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de “alargadera”, por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Las mangueras de “alargadera” provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de “pies derechos” estables.
- Los cuadros eléctricos serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad, según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a “pies derechos” firmes.
- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado.

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas y siempre que sea posible, con enclavamiento.

- 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.

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.

- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

- La instalación de alumbrado general, para las “instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios” y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.

- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.

- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA. - (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.

- 30 mA. - (según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

- 30 mA. - Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica, agua de forma periódica.

- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

- La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

*Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.

- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

- Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación -pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes-.

- Se prohíbe expresamente en esta obra, que quede aislado un cuadro eléctrico, por variación o ampliación del movimiento de tierras, aumentan los riesgos de la persona que deba acercarse a él.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia o contra la nieve.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).
- Las mangueras eléctricas, en su camino ascendente a través de la escalera estarán agrupadas y ancladas a elementos firmes en la vertical.
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con la cerradura de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios. Hay que utilizar “piezas fusibles normalizadas” adecuadas a cada caso.
- Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas (si no están dotados de doble aislamiento); o aislantes por propio material constitutivo.
- Las conexiones a base de clemas permanecerán siempre cubiertas por su correspondiente carcasa protectora.

10) Condiciones de seguridad y salud en los previsibles trabajos posteriores

Para la realización de trabajos de mantenimiento en fachadas y tejados, posteriores y si fuera necesario la instalación de andamios, cumplirán las siguientes condiciones:

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales de los andamios se apoyarán sobre tablonetes de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

- Las plataformas de trabajo, ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio o rodapiés.

- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

- Los tablonces que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso.

- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.

- Se prohíbe fabricar morteros directamente sobre las plataformas de los andamios.

- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.

- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

- Los contrapesos para andamios colgados se realizarán del tipo "prefabricado con pasador", se prohíben los contrapesos contruidos a base de pilas de sacos, bidones llenos de áridos, etc.

- Se establecerán a lo largo y ancho de los paramentos verticales, "puntos fuertes" de seguridad en los que arriostrar los andamios.

- Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.

- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Encargado, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación o sustitución.

- Se tenderán cables de seguridad anclados a “puntos fuertes” de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.

HUESCA, noviembre de 2017

Ingeniero agroalimentario:

Fdo: Carlos Molina Pitarch

Pliego de condiciones

1) Normativa de aplicación

Generales:

Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Título II (Capítulos de I a XII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1.971)

Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1.970)

Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.

Ordenanzas Municipales

Señalizaciones:

R.D. 485/97, de 14 de abril.

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Equipos de protección individual:

R.D. 1.407/1.992 modificado por R.D. 159/1.995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI.

R.D. 773/1.997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.

Equipos de trabajo:

R.D. 1215/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Seguridad en máquinas:

R.D. 1.435/1.992 modificado por R.D. 56/1.995, 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.

R.D. 1.495/1.986, modificación R.D. 830/1.991, aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.

Orden de 23/05/1.977 modificada por Orden de 7/03/1.981. Reglamento de aparatos elevadores para obras.

Orden de 28/06/1.988 por lo que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torres desmontables para obras.

Protección acústica:

R.D. 1.316/1.989, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. 27/10/1.989. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

R.D. 245/1.989, del Mº de Industria y Energía. 27/02/1.989. Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.

Orden del Mº de Industria y Energía. 17/11/1.989. Modificación del R.D. 245/1.989, 27/02/1.989.

Orden del Mº de Industria, Comercio y Turismo. 18/07/1.991. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989, 27/02/1.989.

Estudio de seguridad
y salud

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

R.D. 71/1.992, del Mº de Industria, 31/01/1.992. Se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1.989, 27/02/1.989, y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.

Orden del Mº de Industria y Energía. 29/03/1.996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989.

Otras disposiciones de aplicación:

R.D. 487/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Reglamento electrotécnico de baja Tensión e Instrucciones Complementarias.

Orden de 20/09/1.986: Modelo de libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.

Orden de 6/05/1.988: Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.

2) Condiciones técnicas de los medios de protección.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.1. Protección personal.

Todo elemento de protección personal dispondrá de marca CE siempre que exista en el mercado.

En aquellos casos en que no exista la citada marca CE, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

El encargado del Servicio de Prevención dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

2.2. Protecciones colectivas.

2.2.1. Vallas de cierre.

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situarán en el límite de la parcela tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

- * Tendrán 2 metros de altura.
- * Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal.
- * La valla se realizará a base de pies de madera y mallazo metálico electrosoldado.
- * Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

2.2.2. Visera de protección del acceso a obra.

La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección.

La utilización de la visera de protección se justifica en el artículo 190 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Las viseras estarán formadas por una estructura metálica tubular como elemento sustentante de los tablones de anchura suficiente para el acceso del personal prolongándose hacia el exterior de la fachada 2,50 m. y señalizándose convenientemente.

Los apoyos de la visera en el suelo se realizarán sobre durmientes de madera perfectamente nivelados.

Los tablones que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.

2.2.3. Encofrados continuos.

La protección efectiva del riesgo de caída de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos.

Se justifica la utilización de este método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de plataformas de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del cinturón de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, son a todas luces inviables.

La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente.

2.2.4. Redes perimetrales.

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral del forjado en los trabajos de estructura y desencofrado, se hará mediante la utilización de redes perimetrales tipo bandeja.

La obligación de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en sus artículos 192 y 193.

Las redes deberán ser de poliamida o poliéster formando malla rómbica de 100mm. como máximo.

La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de 10 mm. y los módulos de red serán atados entre si con cuerda de poliamida o poliéster como mínimo de 3 mm.

La red dispondrá, unida a la cuerda perimetral y del mismo diámetro de aquella, de cuerdas auxiliares de longitud suficiente para su atado a pilares o elementos fijos de la estructura.

Los soportes metálicos estarán constituidos por tubos de 50 mm. de diámetro, anclados al forjado a través de la base de sustentación la cual se sujetará mediante dos puntales suelo-techo o perforando el forjado mediante pasadores.

Las redes se instalarán, como máximo, seis metros por debajo del nivel de realización de tareas, debiendo elevarse a medida que la obra gane altura.

2.2.5. Tableros.

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.

Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

La utilización de este medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales, tal como se indica en los Planos.

2.2.6. Barandillas.

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral en las plantas ya desencofradas, por las aberturas en fachada o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas.

La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en sus artículos 17, 21 y 22 y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.

En la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su artículo 23 se indican las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra. Entre otras:

*Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

*La altura de la barandilla será de 90 cm. sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura.

*Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal.

La disposición y sujeción de la misma al forjado se realizará según lo dispuesto en Planos.

2.2.7. Andamios tubulares.

La protección de los riesgos de caída al vacío por el borde del forjado en los trabajos de cerramiento y acabados del mismo deberá realizarse mediante la utilización de andamios tubulares perimetrales.

Se justifica la utilización del andamio tubular perimetral como protección colectiva en base a que el empleo de otros sistemas alternativos como barandillas, redes, o cinturón de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 187, 192 y 193 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y 151 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en estas fases de obra y debido al sistema constructivo previsto no alcanzan el grado de efectividad que para la ejecución de la obra se desea.

El uso de los andamios tubulares perimetrales como medio de protección deberá ser perfectamente compatible con la utilización del mismo como medio auxiliar de obra, siendo condiciones técnicas las señaladas en el capítulo correspondiente de la memoria descriptiva y en los artículos 241 al 245 de la citada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

2.2.8. Plataformas de recepción de materiales en planta.

Los riesgos derivados de la recepción de materiales paletizados en obra mediante la grúa-torre solo pueden ser suprimidos mediante la utilización de plataformas receptoras voladas.

Su justificación se encuentra en los artículos 277 y 281 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Las plataformas voladas que se construyan en obra deberán ser sólidas y seguras, convenientemente apuntaladas mediante puntales suelo-techo, tal como se indica en los planos.

Las plataformas deberán ser metálicas y disponer en su perímetro de barandilla que será practicable en una sección de la misma para permitir el acceso de la carga a la plataforma.

3) Condiciones técnicas de la maquinaria.

Las máquinas con ubicación fija en obra, tal como grúas torre y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de "puesta en marcha de la grúa" siéndoles de aplicación la Orden de 28 de junio de 1.988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo del Servicio de Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, proporcionándosele las instrucciones concretas de uso.

4) Condiciones técnicas de la instalación eléctrica.

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los Planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.

La distribución de cada una de las líneas, así como su longitud, secciones de las fases y el neutro son los indicados en el apartado correspondiente a planos.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60º C.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:

* Azul claro:

Para el conductor neutro.

*Amarillo/Verde:

Para el conductor de tierra y protección.

* Marrón/Negro/Gris:

Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y corte circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos, así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos que instalar son los siguientes:

* Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omnipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.

*Dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar, con curva térmica de corte. La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de corto circuitos que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.

* Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementarán con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

5) Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar.

Considerando que el número previsto de operarios en obra es de 40, las instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones:

Vestuarios:

Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie total de 80 m², instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.

La altura libre a techo será de 2,30 metros.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo, dispondrán de ventilación independiente y directa.

Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.

Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y

Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

ASEOS:

Se dispondrá de un local con los siguientes elementos sanitarios:

- * 4 duchas.
- * 2 inodoros.
- * 4 lavabos.
- * 4 urinarios.
- * 2 espejos.

Completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.

Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

COMEDOR:

Para cubrir las necesidades se dispondrá en obra de un comedor de 80 m², con las siguientes características:

- *Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- *Iluminación natural y artificial adecuada.
- *Ventilación suficiente, independiente y directa.

Disponiendo de mesas y sillas, menaje, calienta comidas, pileta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.

BOTIQUINES:

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrappo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

6) Organización de la seguridad.

6.1. Servicio de prevención.

El empresario deberá nombrar persona o persona encargada de prevención en la obra dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios, así como sus

recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

Tamaño de la empresa

Tipos de riesgo que puedan encontrarse expuestos los trabajadores

Distribución de riesgos en la empresa

6.2. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo en obra.

El contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

6.3. Formación.

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar.

Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con el Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

6.4. Reconocimientos médicos.

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

7) Obligaciones de las partes implicadas.

DE LA PROPIEDAD:

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento adjunto del Proyecto de Obra.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, las partidas incluidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA:

La/s Empresa/s Contratista/s viene/n obligada/s a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del/los Plan/es de Seguridad y Salud, coherente/s con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, y será previo al comienzo de la obra.

Por último, la/s Empresa/s Contratista/s, cumplirá/n las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra le corresponderá el control y supervisión de la ejecución del Plan/es de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los

organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la/s Empresa/s Contratista/s, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

8) Normas para la certificación de elementos de seguridad.

Junto a la certificación de ejecución se extenderá la valoración de las partidas que, en material de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

9) Plan de seguridad y salud.

El/los Contratista/s está/n obligado/s a redactar un Plan/es de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá contar con la aprobación expresa del Coordinador de seguridad y salud en ejecución de la obra, a quien se presentará antes de la iniciación de los trabajos.

Una copia del Plan deberá entregarse al Servicio de Prevención y Empresas subcontratistas.

Condiciones de seguridad en trabajos de conservación y mantenimiento posterior:

Aunque se podrían enumerar todos los trabajos posibles a realizar en el futuro edificio, los autores de este Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral recomiendan que, en

Estudio de seguridad
y salud

Construcción de un matadero de porcino
y diseño de las cámaras frigoríficas

futuras actuaciones, si fuera necesario por la importancia de la actuación, se realizara de acuerdo con la Ley un Proyecto Básico de Seguridad, redactado por Técnico competente y que corresponda exactamente a la obra a desarrollar en cada momento.

HUESCA, noviembre de 2017

Ingeniero agroalimentario:

Fdo: Carlos Molina Pitarch

**PRESUPUESTO DE
SEGURIDAD
Y SALUD**

Indice

- **Precios unitarios**
- **Precios descompuestos**
- **Presupuesto**
- **Resumen**

PRECIOS UNITARIOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	1 Seguridad y salud		
	1.1 Sistemas de protección colectiva		
1.1.1	Ud Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.	9,65	NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.1.2	Ud Barandilla de seguridad para protección de hueco abierto de pozo de registro, durante su proceso de construcción, de 1 m de altura y formando un cuadrado de 1,20x1,20 m, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm y rodapié de tablón de madera de 20x7,2 cm, todo ello sujeto mediante clavos a cuatro montantes de madera de 7x7 cm colocados en sus esquinas e hincados en el terreno. Amortizable en 4 usos.	24,68	VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.1.3	m Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.	2,49	DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.1.4	Ud Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.	15,52	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.1.5	m Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla.	2,49	DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.1.6	m Sistema provisional de protección de hueco de escalera en construcción, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto a guardacuerpos telescópicos de acero, fijados por apriete. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 4 usos.	8,16	OCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
1.1.7	m ² Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m ² en naves industriales.	12,46	DOCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.1.8	m ² Entablado de madera para protección de pequeño hueco horizontal de forjado de superficie inferior o igual a 1 m ² , formado por tablero de madera de 22 mm de espesor. Amortizable en 4 usos.	9,24	NUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
1.1.9	Ud Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 3 usos.	0,21	VEINTIUN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.1.10	Ud Protección de hueco de ventana de entre 95 y 165 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, amortizables en 20 usos.	9,99	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.1.11	m Pasarela de circulación de aluminio, de 3,00 m de longitud, anchura útil de 0,60 m, amortizable en 20 usos, para protección de trabajos en cubierta inclinada.	8,94	OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.1.12	Ud Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.	5,64	CINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.1.13	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.	8,12	OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
1.1.14	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.	20,71	VEINTE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
1.1.15	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 50 kW, amortizable en 4 usos.	699,04	SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
1.1.16	Ud Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	159,05	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
1.1.17	m Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, amortizable en 3 usos.	14,17	CATORCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
1.1.18	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	17,27	DIECISIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
1.1.19	m Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	5,00	CINCO EUROS
1.1.20	Ud Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, colocados los postes sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento. Amortizable la valla con puerta incorporada en 5 usos y las bases en 5 usos.	50,05	CINCUENTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
1.2.1	1.2 Formación Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	515,00	QUINIENTOS QUINCE EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.2.2	Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.	82,87	OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.2.3	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	116,34	CIENTO DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	1.3 Equipos de protección individual		
1.3.1	Ud Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.	0,24	VEINTICUATRO CÉNTIMOS
1.3.2	Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 8 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento, amortizable en 8 usos.	49,19	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
1.3.3	Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	5,10	CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
1.3.4	Ud Gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, amortizable en 5 usos.	2,15	DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
1.3.5	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, amortizable en 4 usos.	3,51	TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
1.3.6	Ud Par de guantes para soldadores, amortizable en 4 usos.	2,37	DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3.7	Ud Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.	3,57	TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3.8	Ud Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos.	0,88	OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3.9	Ud Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	1,04	UN EURO CON CUATRO CÉNTIMOS
1.3.10	Ud Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, absorción de energía en la zona del tacón, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	93,84	NOVENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.3.11	Ud Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.	4,39	CUATRO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.3.12	Ud Chaqueta de protección, amortizable en 5 usos.	3,87	TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3.13	Ud Pantalón de protección, amortizable en 5 usos.	2,65	DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3.14	Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	28,73	VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.3.15	Ud Bolsa portaelectrodos para soldador, amortizable en 10 usos.	0,27	VEINTISIETE CÉNTIMOS
1.3.16	Ud Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	2,52	DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.3.17	Ud Par de rodilleras, amortizable en 4 usos.	3,29	TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
1.3.18	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP3, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	10,87	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.4 Medicina preventiva y primeros auxilios			
1.4.1	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.	103,98	CIENTO TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.4.2	Ud Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.	22,43	VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.4.3	Ud Camilla portátil para evacuaciones.	37,34	TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.4.4	Ud Reconocimiento médico anual al trabajador.	107,37	CIENTO SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.4.5	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	103,00	CIENTO TRES EUROS
1.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar			
1.5.1	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.	107,66	CIENTO SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.5.2	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²).	177,35	CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.5.3	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²).	195,41	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
1.5.4	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²).	192,59	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.5.5	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m²).	118,05	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
1.5.6	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).	129,44	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.5.7	Ud Transporte de caseta prefabricada de obra.	218,55	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.5.8	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de productos químicos, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m²).	75,23	SETENTA Y CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.5.9	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de productos inflamables, de 1,28x1,24x1,48 m (1,60 m²).	61,69	SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.6.1	<p>1.6 Señalización provisional de obras</p> <p>Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p align="center">Albentosa 25/11/2017 Ingeniero agroalimentario y del medio rural</p> <p align="center">Carlos Molina Pitarch</p>	103,00	CIENTO TRES EUROS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	1 Seguridad y salud		
	1.1 Sistemas de protección colectiva		
1.1.1	Ud Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tablancillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.		
	<i>Mano de obra</i>	5,53	
	<i>Materiales</i>	3,66	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,18	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,28	
			9,65
1.1.2	Ud Barandilla de seguridad para protección de hueco abierto de pozo de registro, durante su proceso de construcción, de 1 m de altura y formando un cuadrado de 1,20x1,20 m, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio de tablancillo de madera de 15x5,2 cm y rodapié de tablón de madera de 20x7,2 cm, todo ello sujeto mediante clavos a cuatro montantes de madera de 7x7 cm colocados en sus esquinas e hincados en el terreno. Amortizable en 4 usos.		
	<i>Mano de obra</i>	5,32	
	<i>Materiales</i>	18,17	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,47	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,72	
			24,68
1.1.3	m Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.		
	<i>Mano de obra</i>	1,67	
	<i>Materiales</i>	0,70	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,05	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,07	
			2,49
1.1.4	Ud Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.		
	<i>Mano de obra</i>	1,67	
	<i>Materiales</i>	13,10	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,30	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,45	
			15,52
1.1.5	m Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla.		
	<i>Mano de obra</i>	1,67	
	<i>Materiales</i>	0,70	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,05	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,07	
			2,49
1.1.6	m Sistema provisional de protección de hueco de escalera en construcción, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié de tablancillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto a guardacuerpos telescópicos de acero, fijados por apriete. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 4 usos.		
	<i>Mano de obra</i>	5,32	
	<i>Materiales</i>	2,44	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,16	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,24	
			8,16

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.1.7	m² Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m² en naves industriales. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	7,12 1,81 2,93 0,24 0,36	12,46
1.1.8	m² Entablado de madera para protección de pequeño hueco horizontal de forjado de superficie inferior o igual a 1 m², formado por tablero de madera de 22 mm de espesor. Amortizable en 4 usos. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3,54 5,25 0,18 0,27	9,24
1.1.9	Ud Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 3 usos. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,17 0,03 0,01	0,21
1.1.10	Ud Protección de hueco de ventana de entre 95 y 165 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, amortizables en 20 usos. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,67 7,84 0,19 0,29	9,99
1.1.11	m Pasarela de circulación de aluminio, de 3,00 m de longitud, anchura útil de 0,60 m, amortizable en 20 usos, para protección de trabajos en cubierta inclinada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3,54 4,97 0,17 0,26	8,94
1.1.12	Ud Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,74 3,63 0,11 0,16	5,64
1.1.13	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,74 5,99 0,15 0,24	8,12
1.1.14	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,74 17,98 0,39 0,60	20,71
1.1.15	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 50 kW, amortizable en 4 usos. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	36,79 628,58 13,31 20,36	699,04

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.1.16	Ud Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	9,22 0,14 142,03 3,03 4,63	159,05
1.1.17	m Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, amortizable en 3 usos. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,67 11,82 0,27 0,41	14,17
1.1.18	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,67 14,77 0,33 0,50	17,27
1.1.19	m Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,85 0,15	5,00
1.1.20	Ud Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, colocados los postes sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento. Amortizable la valla con puerta incorporada en 5 usos y las bases en 5 usos. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	5,25 42,39 0,95 1,46	50,05
1.2 Formación			
1.2.1	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	500,00 15,00	515,00
1.2.2	Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	78,88 1,58 2,41	82,87
1.2.3	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	110,74 2,21 3,39	116,34
1.3 Equipos de protección individual			
1.3.1	Ud Casco contra golpes, amortizable en 10 usos. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,23 0,01	0,24

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.3.2	Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 8 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento, amortizable en 8 usos.		
	<i>Materiales</i>	46,82	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,94	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,43	
			49,19
1.3.3	Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.		
	<i>Materiales</i>	4,85	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,10	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,15	
			5,10
1.3.4	Ud Gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, amortizable en 5 usos.		
	<i>Materiales</i>	2,05	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,04	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,06	
			2,15
1.3.5	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, amortizable en 4 usos.		
	<i>Materiales</i>	3,34	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,07	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,10	
			3,51
1.3.6	Ud Par de guantes para soldadores, amortizable en 4 usos.		
	<i>Materiales</i>	2,25	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,05	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,07	
			2,37
1.3.7	Ud Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.		
	<i>Materiales</i>	3,40	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,07	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,10	
			3,57
1.3.8	Ud Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos.		
	<i>Materiales</i>	0,83	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,02	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,03	
			0,88
1.3.9	Ud Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.		
	<i>Materiales</i>	0,99	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,02	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,03	
			1,04
1.3.10	Ud Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, absorción de energía en la zona del tacón, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.		
	<i>Materiales</i>	89,32	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,79	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,73	
			93,84
1.3.11	Ud Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.		
	<i>Materiales</i>	4,18	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,08	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,13	
			4,39
1.3.12	Ud Chaqueta de protección, amortizable en 5 usos.		
	<i>Materiales</i>	3,69	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,07	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,11	
			3,87

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.3.13	Ud Pantalón de protección, amortizable en 5 usos. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	2,52 0,05 0,08	2,65
1.3.14	Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	27,34 0,55 0,84	28,73
1.3.15	Ud Bolsa portaelectrodos para soldador, amortizable en 10 usos. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	0,25 0,01 0,01	0,27
1.3.16	Ud Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	2,40 0,05 0,07	2,52
1.3.17	Ud Par de rodilleras, amortizable en 4 usos. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	3,13 0,06 0,10	3,29
1.3.18	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP3, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	10,34 0,21 0,32	10,87
1.4 Medicina preventiva y primeros auxilios			
1.4.1	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	2,81 96,16 1,98 3,03	103,98
1.4.2	Ud Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrappo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	21,35 0,43 0,65	22,43
1.4.3	Ud Camilla portátil para evacuaciones. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	35,54 0,71 1,09	37,34
1.4.4	Ud Reconocimiento médico anual al trabajador. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	102,20 2,04 3,13	107,37
1.4.5	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	100,00 3,00	103,00

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	1.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar		
1.5.1	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	102,47 2,05 3,14	107,66
1.5.2	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²). <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	168,80 3,38 5,17	177,35
1.5.3	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²). <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	186,00 3,72 5,69	195,41
1.5.4	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²). <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	183,31 3,67 5,61	192,59
1.5.5	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m²). <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	112,36 2,25 3,44	118,05
1.5.6	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²). <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	123,21 2,46 3,77	129,44
1.5.7	Ud Transporte de caseta prefabricada de obra. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	13,95 194,07 4,16 6,37	218,55
1.5.8	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de productos químicos, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m²). <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	71,61 1,43 2,19	75,23
1.5.9	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de productos inflamables, de 1,28x1,24x1,48 m (1,60 m²). <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	58,72 1,17 1,80	61,69
	1.6 Señalización provisional de obras		
1.6.1	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	100,00 3,00	103,00

Cuadro de precios nº 2

Albentosa 25/11/2017
Ingeniero agroalimentario y del medio rural

Carlos Molina Pitarch

PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.- Sistemas de protección colectiva					
1.1.1	Ud	Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.			
		Total Ud	15,000	9,65	144,75
1.1.2	Ud	Barandilla de seguridad para protección de hueco abierto de pozo de registro, durante su proceso de construcción, de 1 m de altura y formando un cuadrado de 1,20x1,20 m, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm y rodapié de tablón de madera de 20x7,2 cm, todo ello sujeto mediante clavos a cuatro montantes de madera de 7x7 cm colocados en sus esquinas e hincados en el terreno. Amortizable en 4 usos.			
		Total Ud	5,000	24,68	123,40
1.1.3	M	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.			
		Total m	100,000	2,49	249,00
1.1.4	Ud	Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.			
		Total Ud	6,000	15,52	93,12
1.1.5	M	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla.			
		Total m	200,000	2,49	498,00
1.1.6	M	Sistema provisional de protección de hueco de escalera en construcción, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto a guardacuerpos telescópicos de acero, fijados por apriete. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 4 usos.			
		Total m	30,000	8,16	244,80
1.1.7	M ²	Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m ² en naves industriales.			
		Total m ²	250,000	12,46	3.115,00
1.1.8	M ²	Enablado de madera para protección de pequeño hueco horizontal de forjado de superficie inferior o igual a 1 m ² , formado por tablero de madera de 22 mm de espesor. Amortizable en 4 usos.			
		Total m ²	20,000	9,24	184,80
1.1.9	Ud	Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud	300,000	0,21	63,00
1.1.10	Ud	Protección de hueco de ventana de entre 95 y 165 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, amortizables en 20 usos.			
		Total Ud	20,000	9,99	199,80
1.1.11	M	Pasarela de circulación de aluminio, de 3,00 m de longitud, anchura útil de 0,60 m, amortizable en 20 usos, para protección de trabajos en cubierta inclinada.			
		Total m	300,000	8,94	2.682,00
1.1.12	Ud	Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud	3,000	5,64	16,92
1.1.13	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud	6,000	8,12	48,72

Presupuesto parcial nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.14	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud	5,000	20,71	103,55
1.1.15	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 50 kW, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud	1,000	699,04	699,04
1.1.16	Ud	Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.			
		Total Ud	1,000	159,05	159,05
1.1.17	M	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, amortizable en 3 usos.			
		Total m	35,000	14,17	495,95
1.1.18	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud	5,000	17,27	86,35
1.1.19	M	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.			
		Total m	550,000	5,00	2.750,00
1.1.20	Ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, colocados los postes sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento. Amortizable la valla con puerta incorporada en 5 usos y las bases en 5 usos.			
		Total Ud	3,000	50,05	150,15
		Total subcapítulo 1.1.- Sistemas de protección colectiva:			12.107,40
1.2.- Formación					
1.2.1	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud	1,000	515,00	515,00
1.2.2	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud	1,000	82,87	82,87
1.2.3	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud	1,000	116,34	116,34
		Total subcapítulo 1.2.- Formación:			714,21
1.3.- Equipos de protección individual					
1.3.1	Ud	Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud	20,000	0,24	4,80
1.3.2	Ud	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 8 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento, amortizable en 8 usos.			
		Total Ud	20,000	49,19	983,80
1.3.3	Ud	Pantalla de protección facial, para soldadores, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.			
		Total Ud	2,000	5,10	10,20
1.3.4	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, amortizable en 5 usos.			
		Total Ud	20,000	2,15	43,00

Presupuesto parcial nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.3.5	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud	20,000	3,51	70,20
1.3.6	Ud	Par de guantes para soldadores, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud	2,000	2,37	4,74
1.3.7	Ud	Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud	2,000	3,57	7,14
1.3.8	Ud	Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud	20,000	0,88	17,60
1.3.9	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud	20,000	1,04	20,80
1.3.10	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, absorción de energía en la zona del tacón, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.			
		Total Ud	20,000	93,84	1.876,80
1.3.11	Ud	Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.			
		Total Ud	2,000	4,39	8,78
1.3.12	Ud	Chaqueta de protección, amortizable en 5 usos.			
		Total Ud	20,000	3,87	77,40
1.3.13	Ud	Pantalón de protección, amortizable en 5 usos.			
		Total Ud	20,000	2,65	53,00
1.3.14	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud	2,000	28,73	57,46
1.3.15	Ud	Bolsa portaelectrodos para soldador, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud	2,000	0,27	0,54
1.3.16	Ud	Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud	20,000	2,52	50,40
1.3.17	Ud	Par de rodilleras, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud	20,000	3,29	65,80
1.3.18	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP3, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.			
		Total Ud	20,000	10,87	217,40
Total subcapítulo 1.3.- Equipos de protección individual:					3.569,86
1.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios					
1.4.1	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.			
		Total Ud	1,000	103,98	103,98
1.4.2	Ud	Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrappo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.			
		Total Ud	1,000	22,43	22,43
1.4.3	Ud	Camilla portátil para evacuaciones.			
		Total Ud	1,000	37,34	37,34
1.4.4	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.			

Presupuesto parcial nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			Total Ud	20,000	107,37
					2.147,40
1.4.5	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
			Total Ud	1,000	103,00
					103,00
			Total subcapítulo 1.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios:		2.414,15
1.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar					
1.5.2	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²).			
			Total Ud	1,000	177,35
					177,35
1.5.3	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²).			
			Total Ud	2,000	195,41
					390,82
1.5.4	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²).			
			Total Ud	1,000	192,59
					192,59
1.5.5	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m²).			
			Total Ud	1,000	118,05
					118,05
1.5.6	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).			
			Total Ud	1,000	129,44
					129,44
1.5.7	Ud	Transporte de caseta prefabricada de obra.			
			Total Ud	8,000	218,55
					1.748,40
1.5.8	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de productos químicos, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m²).			
			Total Ud	1,000	75,23
					75,23
1.5.9	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de productos inflamables, de 1,28x1,24x1,48 m (1,60 m²).			
			Total Ud	1,000	61,69
					61,69
			Total subcapítulo 1.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar:		2.893,57
1.6.- Señalización provisional de obras					
1.6.1	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
			Total Ud	1,000	103,00
					103,00
			Total subcapítulo 1.6.- Señalización provisional de obras:		103,00
			Total presupuesto parcial nº 1 Seguridad y salud :		21.802,19

Presupuesto de ejecución material

1 Seguridad y salud	21.802,19
1.1.- Sistemas de protección colectiva	12.107,40
1.2.- Formación	714,21
1.3.- Equipos de protección individual	3.569,86
1.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios	2.414,15
1.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	2.893,57
1.6.- Señalización provisional de obras	103,00
Total	21.802,19

Asciede el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de VEINTIUN MIL OCHOCIENTOS DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

Albentosa 25/11/2017
Ingeniero agroalimentario y del medio rural

Carlos Molina Pitarch

RESUMEN

Proyecto: Matadero porcino Carlos Molina

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Seguridad y salud	21.802,19
Capítulo 1.1 Sistemas de protección colectiva	12.107,40
Capítulo 1.2 Formación	714,21
Capítulo 1.3 Equipos de protección individual	3.569,86
Capítulo 1.4 Medicina preventiva y primeros auxilios	2.414,15
Capítulo 1.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	2.893,57
Capítulo 1.6 Señalización provisional de obras	103,00
Presupuesto de ejecución material	21.802,19
13% de gastos generales	2.834,28
6% de beneficio industrial	1.308,13
Suma	25.944,60
21% IVA	5.448,37
Presupuesto de ejecución por contrata	31.392,97

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TREINTA Y UN MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

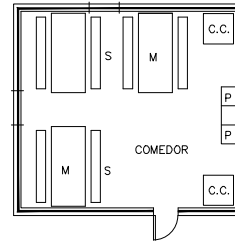
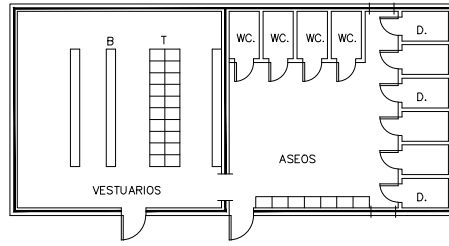
Albentosa 25/11/2017
Ingeniero agroalimentario y del medio rural

Carlos Molina Pitarch

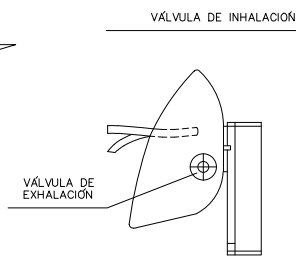
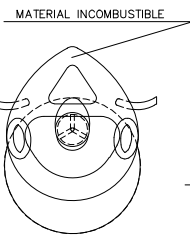
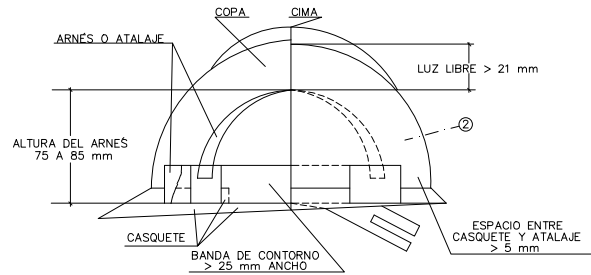
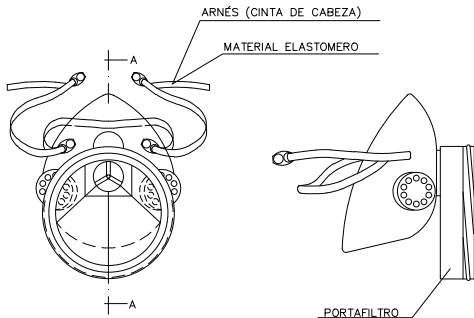
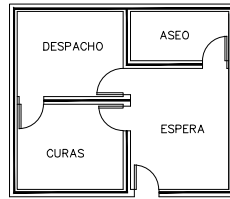
PLANOS

LEYENDA

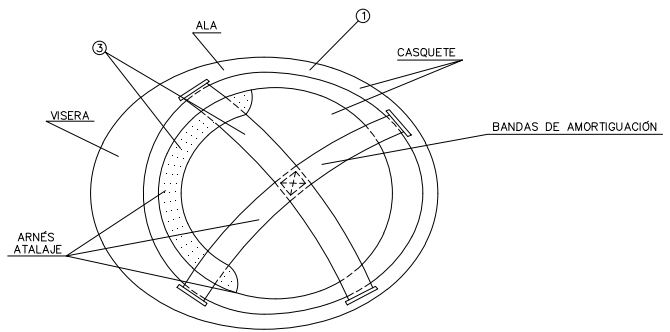
- T. TAQUILLA
- B. BANCO
- D. DUCHA
- L. LAVABO
- C.C. CALIENTA COMIDAS
- P. PILA LAVAVAJILLAS
- M. MESA
- S. SILLA



BOTIQUIN



SECCIÓN A-A



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

MASCARILLA ANTIPOLVO

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

INGENIERO AGROALIMENTARIO

CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS

TUTOR
Ernesto Perna de Mur

SITUACION
Venta del Aire

LOCALIDAD
Albentosa, Teruel

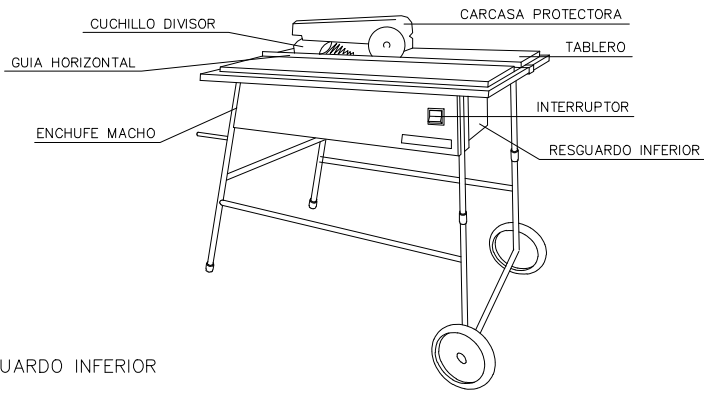
FECHA
NOVIEMBRE 2017

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

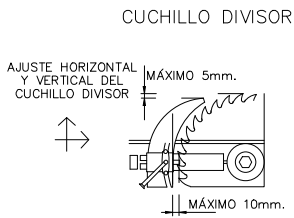
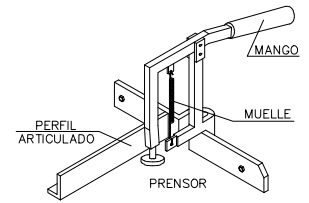
CARLOS MOLINA PITARCH

PLANO
SEGURIDAD Y SALUD 1

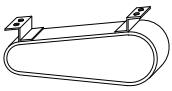
Nº
01



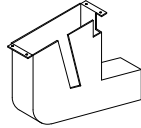
DISPOSITIVO FABRICACIÓN DE CUÑAS



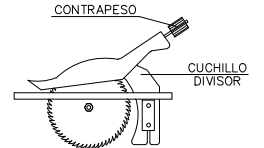
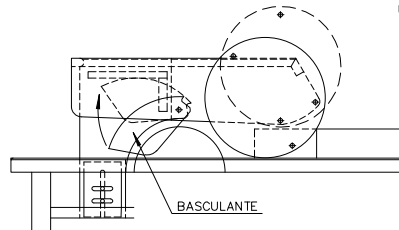
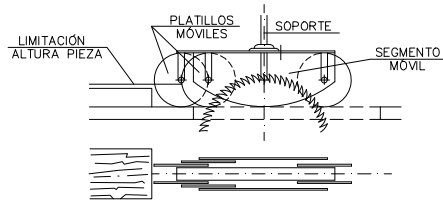
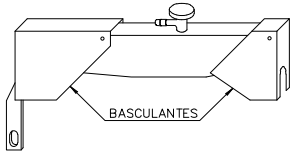
CARENADO INFERIOR



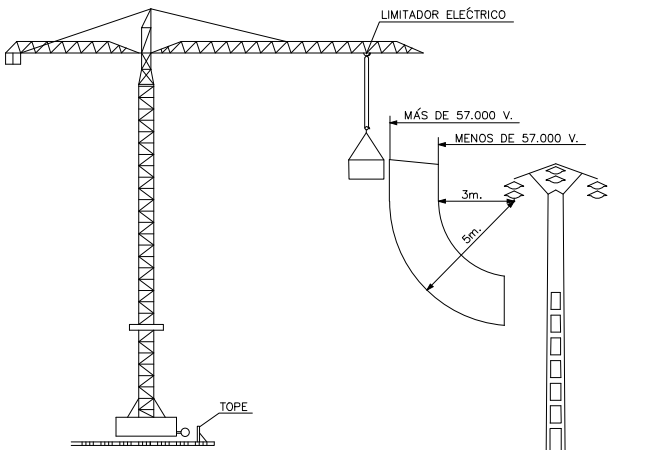
RESGUARDO INFERIOR



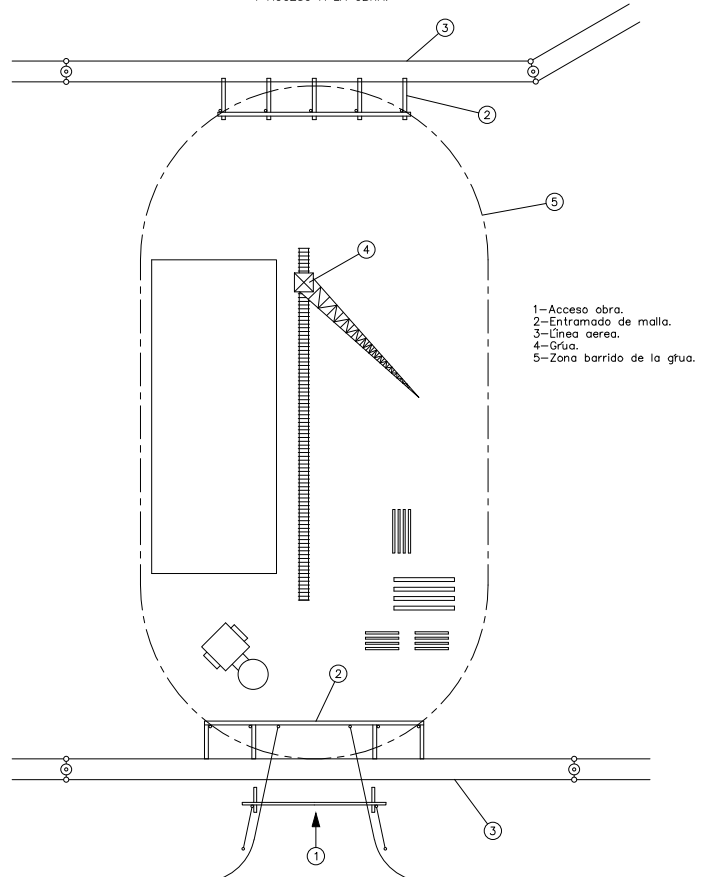
CARCASAS PROTECTORAS



INTERFERENCIA DE GRÚA CON LÍNEA ELÉCTRICA AEREA DE A.T.



EMPLAZAMIENTO EN OBRA DE UNA GRÚA CON RIESGO DE CONTACTO CON UNA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN Y ACCESO A LA OBRA.



INGENIERO AGROALIMENTARIO

CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS

TUTOR
Ernesto Perna de Mur

SITUACION
Venta del Aire

LOCALIDAD
Albentosa, Teruel

FECHA
NOVIEMBRE 2017

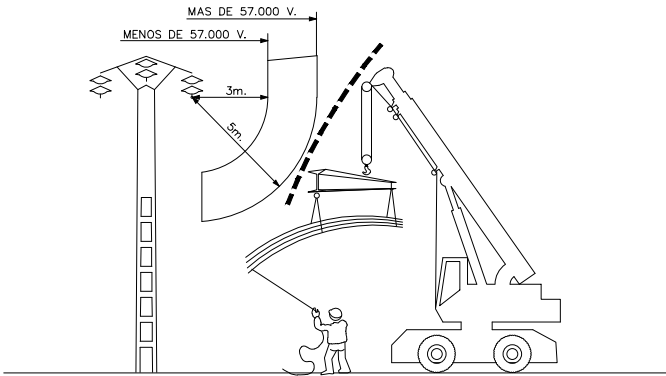
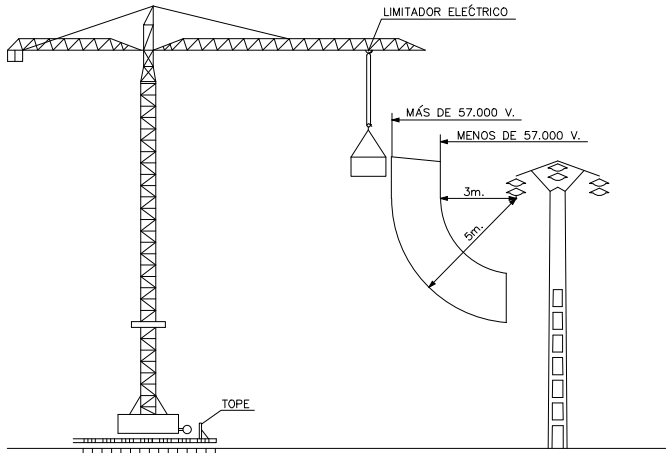


CARLOS MOLINA PITARCH

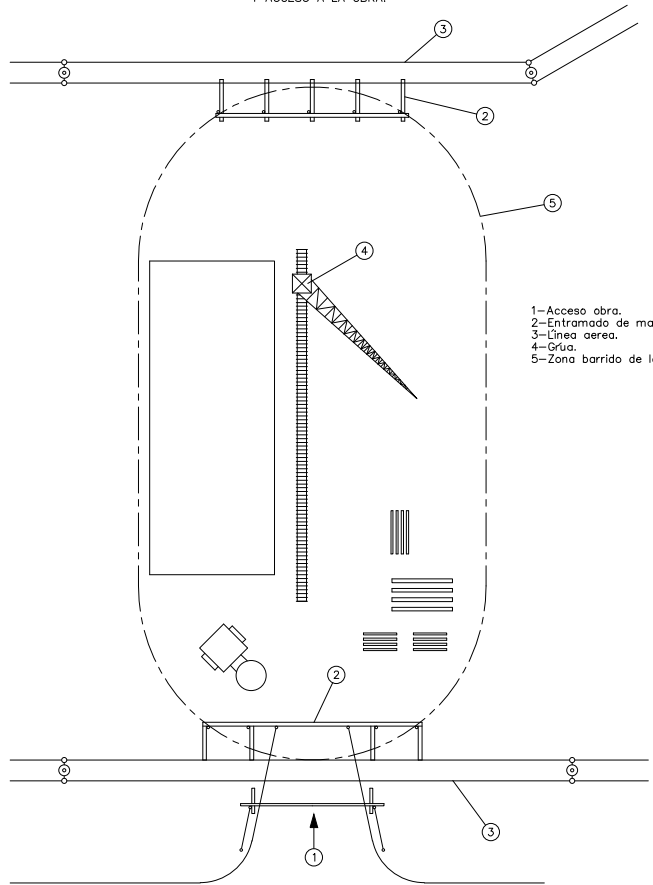
PLANO
SEGURIDAD Y SALUD 2

Nº
02

INTERFERENCIA DE GRÚA CON LÍNEA ELÉCTRICA AEREA DE A.T.

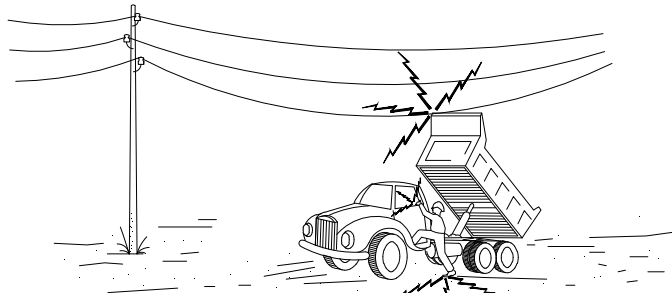


EMPLAZAMIENTO EN OBRA DE UNA GRÚA CON RIESGO DE CONTACTO CON UNA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSION Y ACCESO A LA OBRA.

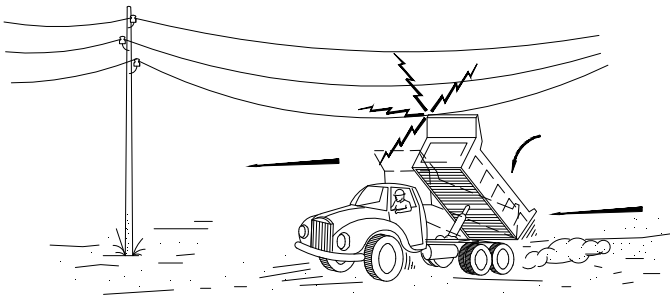


- 1- Acceso obra.
- 2- Entramado de malla.
- 3- Línea aérea.
- 4- Grúa.
- 5- Zona barrido de la grúa.

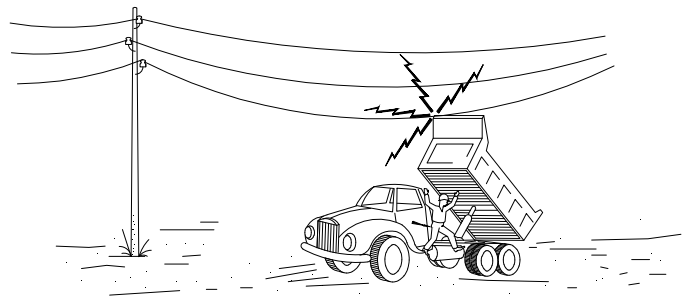
ATENCIÓN AL BASCULANTE



1- EN NINGÚN CASO DESCENDA LENTAMENTE.



2- SI CONTACTO, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.



3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMIÓN LO MÁS LEJOS POSIBLE.

INGENIERO AGROALIMENTARIO

CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

TUTOR
Ernesto Perna de Mur

SITUACION
Venta del Aire

LOCALIDAD
Albentosa, Teruel

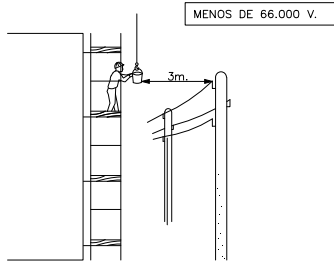
FECHA
NOVIEMBRE 2017

CARLOS MOLINA PITARCH

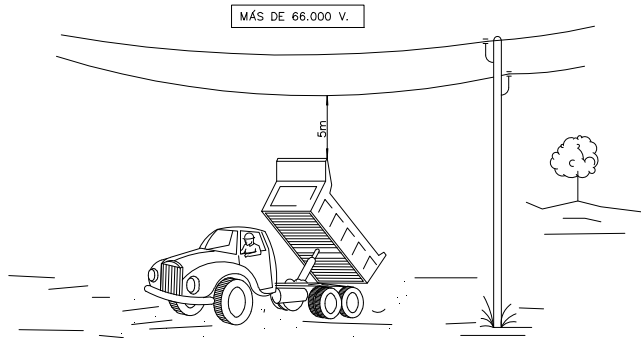
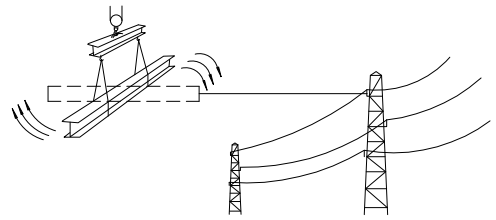
PLANO
SEGURIDAD Y SALUD 3

Nº

03



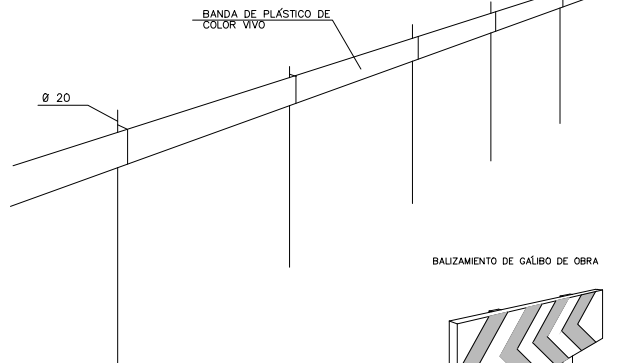
SIEMPRE TENER EN CUENTA LA SITUACIÓN MAS DESFAVORABLE.



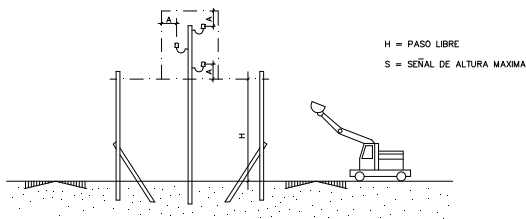
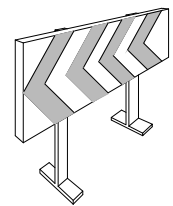
PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AERÉAS



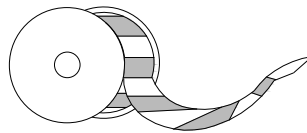
BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



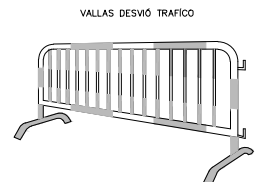
BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



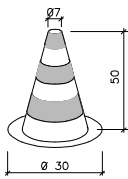
CINTA BALIZAMIENTO



VALLAS DESVÍO TRÁFICO

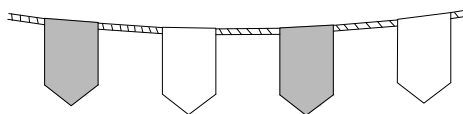


VALLAS DESVÍO TRAFICO



CONO BALIZAMIENTO

CORDON BALIZAMIENTO



INGENIERO AGROALIMENTARIO

CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

TUTOR
Ernesto Perna de Mur

SITUACION
Venta del Aire

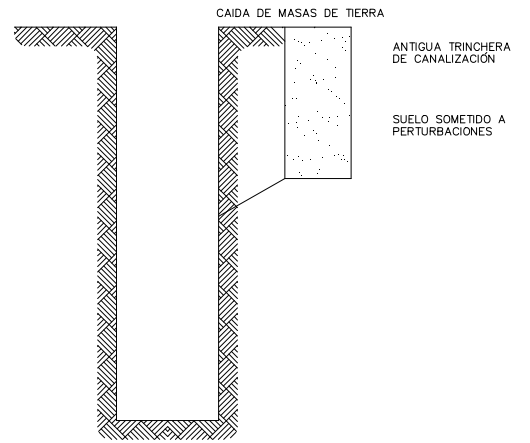
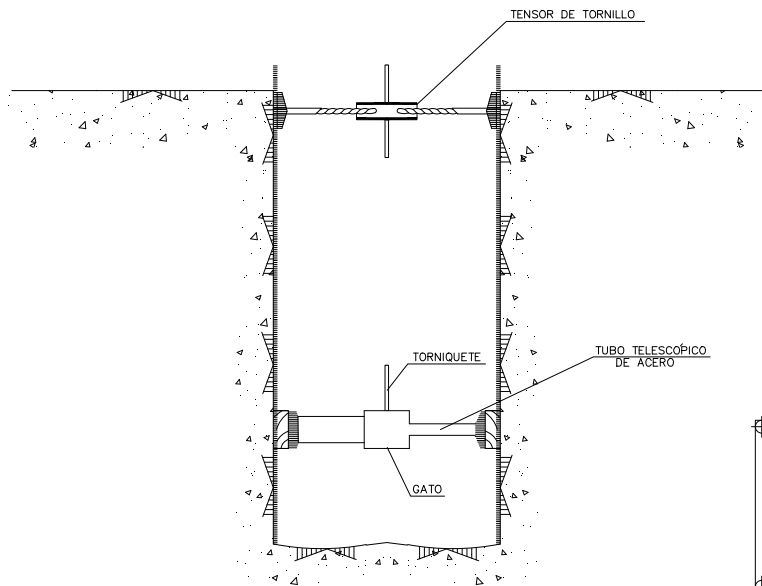
LOCALIDAD
Albentosa, Teruel

FECHA
NOVIEMBRE 2017

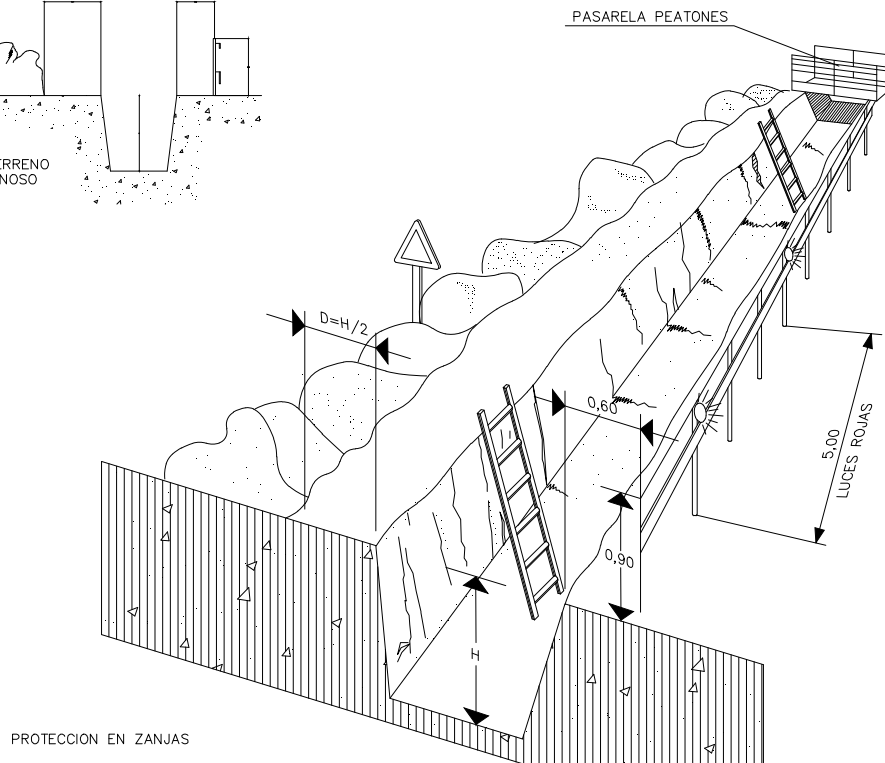
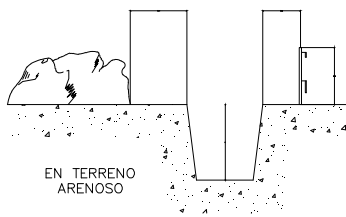
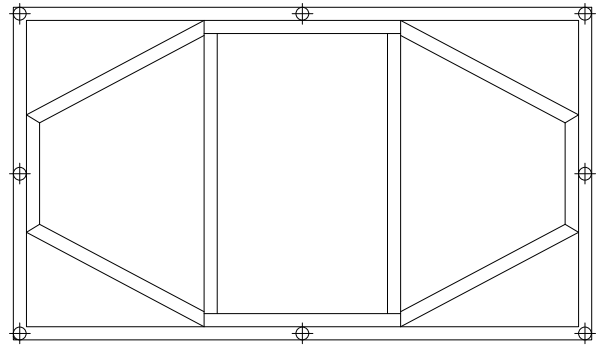
CARLOS MOLINA PITARCH

PLANO
SEGURIDAD Y SALUD 4

Nº 04



CUADROS INDEFORMABLES EN POZOS



PROTECCION EN ZANJAS

INGENIERO AGROALIMENTARIO

CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS

 Escuela Politécnica Superior - Huesca Universidad Zaragoza

TUTOR
Ernesto Perna de Mur

SITUACION
Venta del Aire

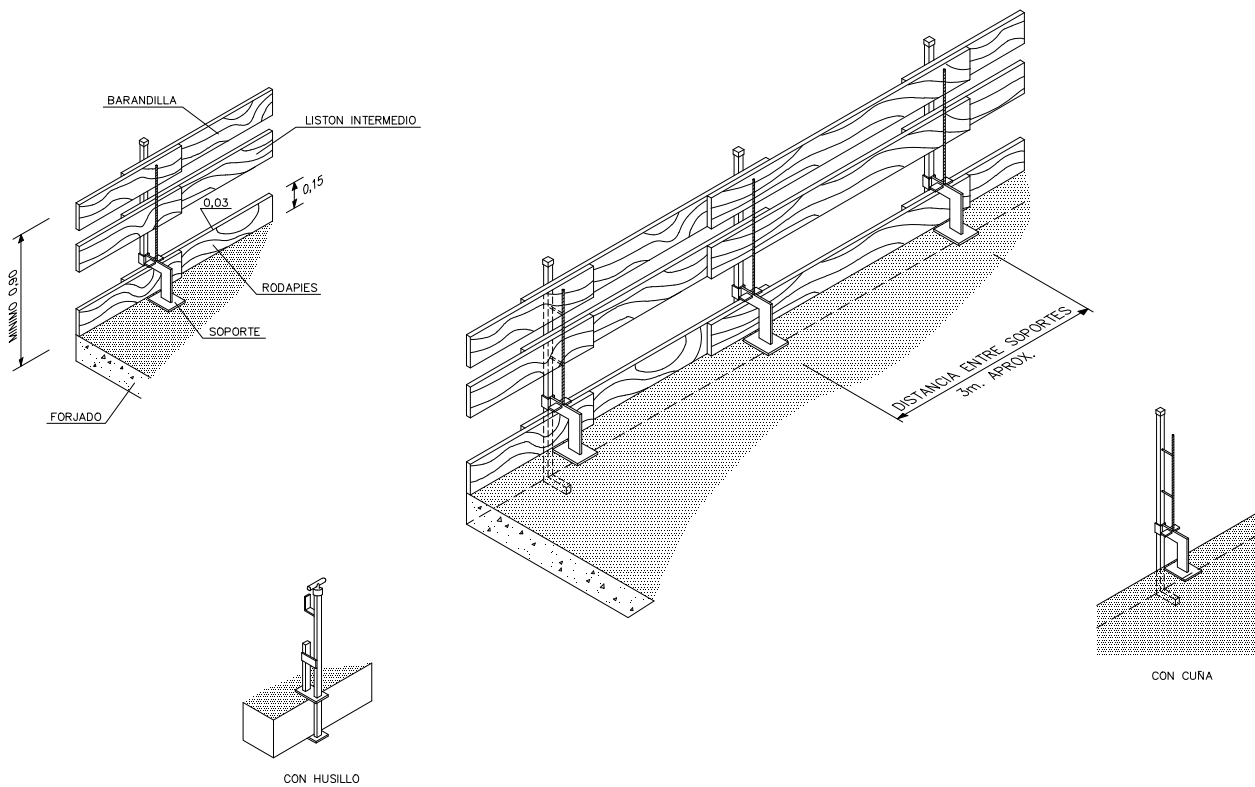
LOCALIDAD
Albentosa, Teruel

FECHA
NOVIEMBRE 2017

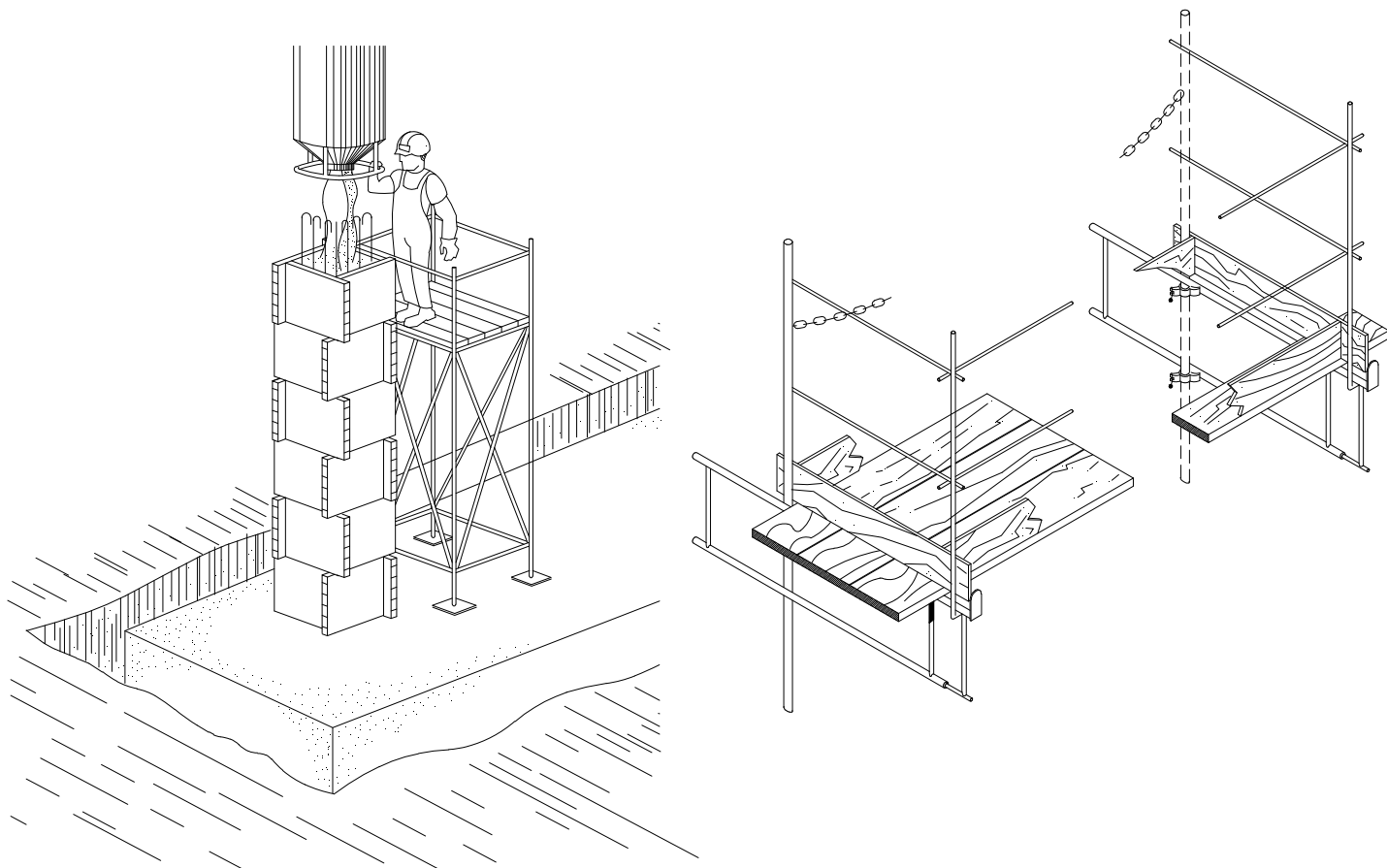
CARLOS MOLINA PITARCH

PLANO
SEGURIDAD Y SALUD 5

Nº **05**



LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.



INGENIERO AGROALIMENTARIO

CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

TUTOR
Ernesto Perna de Mur

SITUACION
Venta del Aire

LOCALIDAD
Albentosa, Teruel

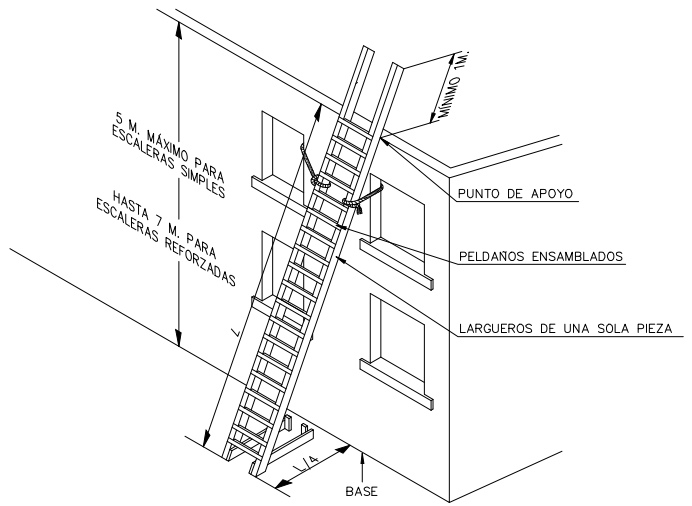
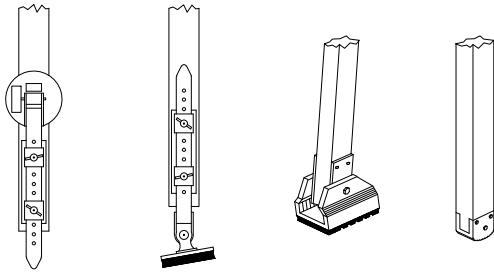
FECHA
NOVIEMBRE 2017

CARLOS MOLINA PITARCH

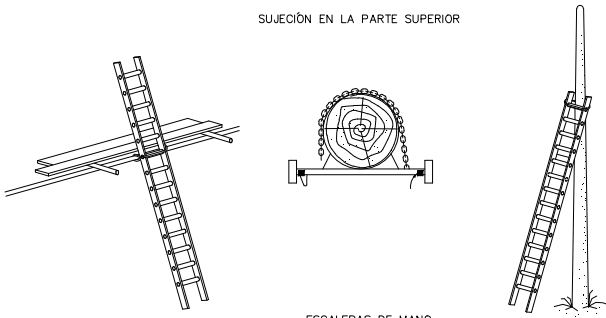
PLANO
SEGURIDAD Y SALUD 6

Nº 06

MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



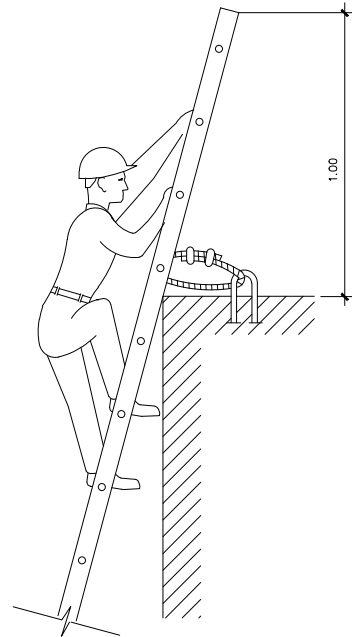
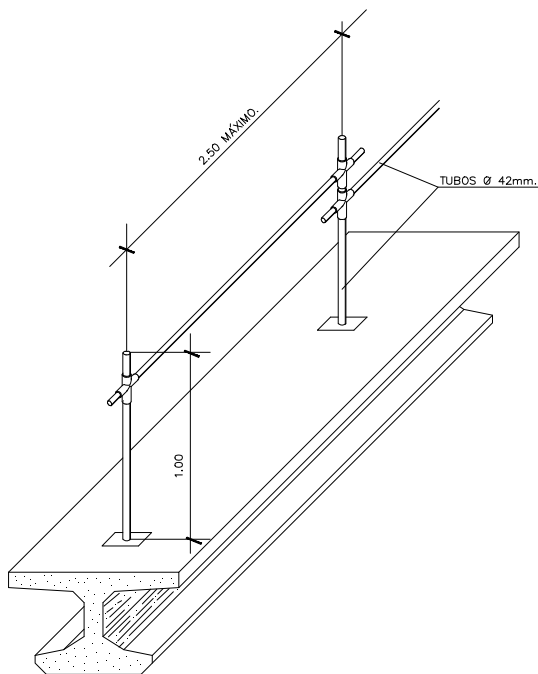
SUJECIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



ESCALERAS DE MANO



LÍNEA DE ANCLAJE DE CINTURONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJAR SOBRE VIGAS DE PUENTES



AFIANZAMIENTO SÓLIDO DE ESCALERAS DE MANO

SOBREPASARÁN AL MENOS 1 m. AL LUGAR DONDE SE QUIERE LLEGAR.

INGENIERO AGROALIMENTARIO

CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS

 Escuela Politécnica Superior - Huesca Universidad Zaragoza

TUTOR
Ernesto Perna de Mur

SITUACION
Venta del Aire

LOCALIDAD
Albentosa, Teruel

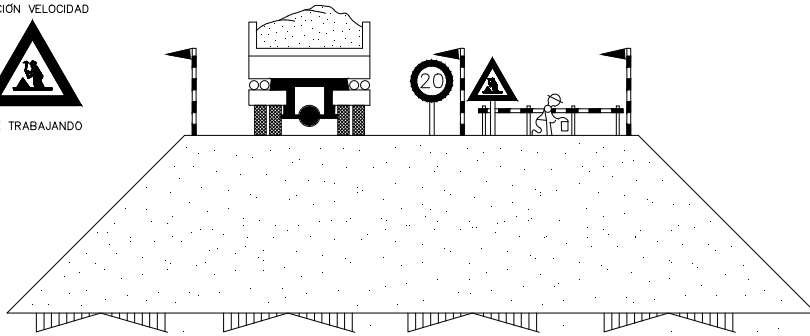
FECHA
NOVIEMBRE 2017

CARLOS MOLINA PITARCH

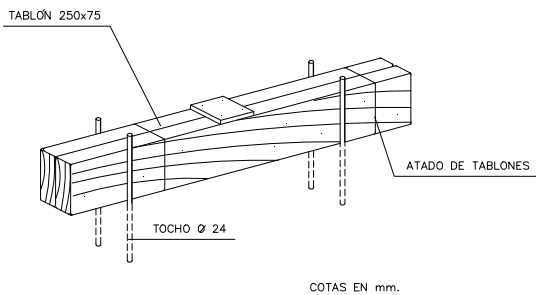
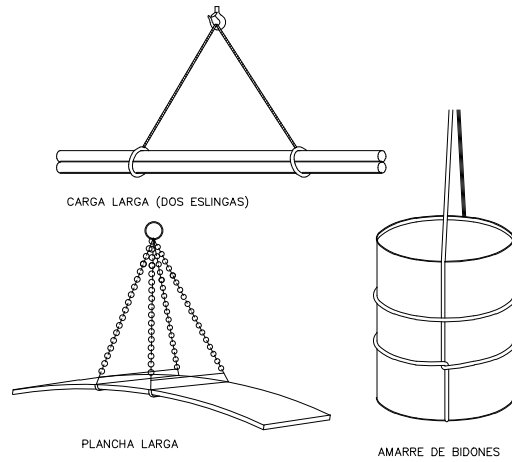
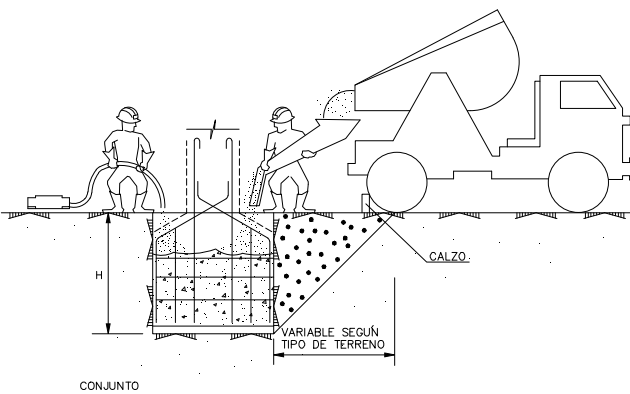
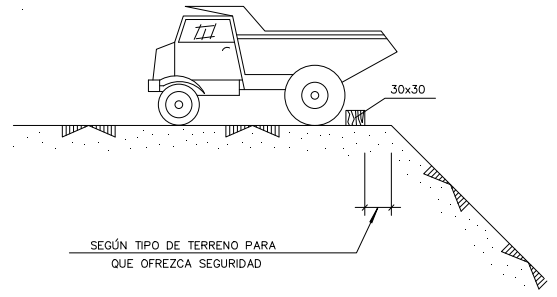
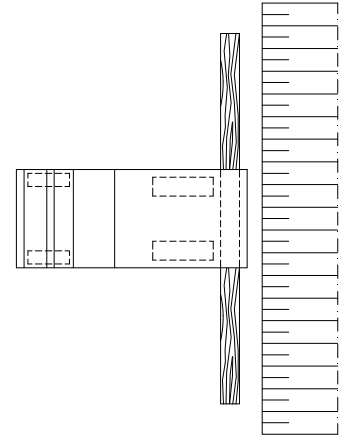
PLANO
SEGURIDAD Y SALUD 7

Nº **07**

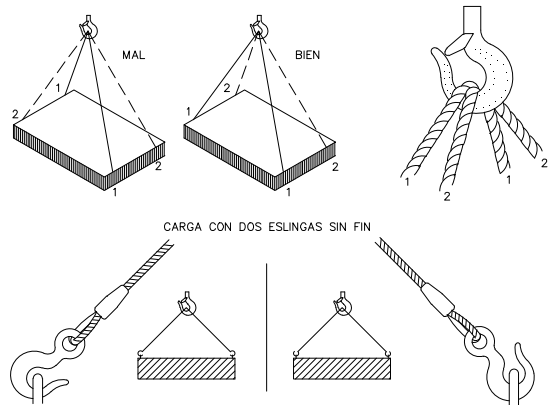
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



DETALLE DE CALZO



INGENIERO AGROALIMENTARIO

CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARA FRIGORÍFICAS



TUTOR
Ernesto Perna de Mur

SITUACION
Venta del Aire

LOCALIDAD
Albentosa, Teruel

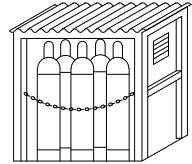
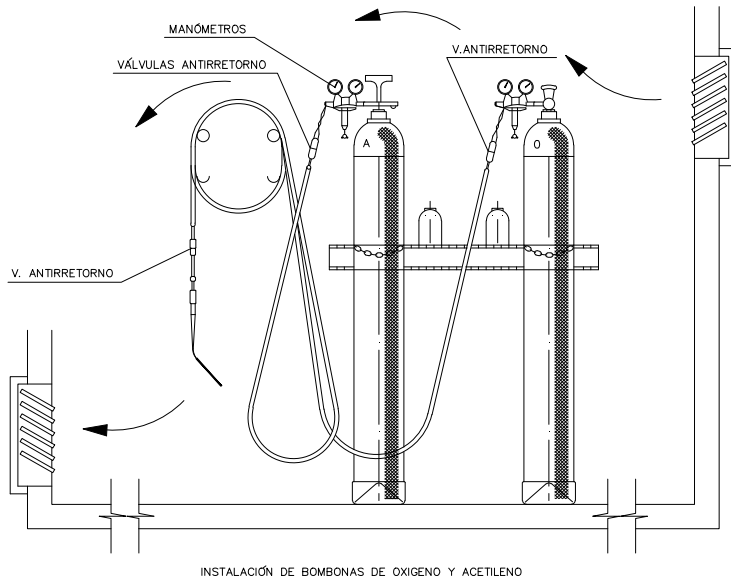
FECHA
NOVIEMBRE 2017

CARLOS MOLINA PITARCH

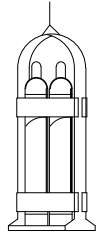
PLANO
SEGURIDAD Y SALUD 8

Nº 08

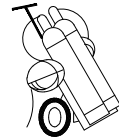
GRUPO OXICORTE CON DOBLE VÁLVULA ANTIRRETORNO



ALMACEN



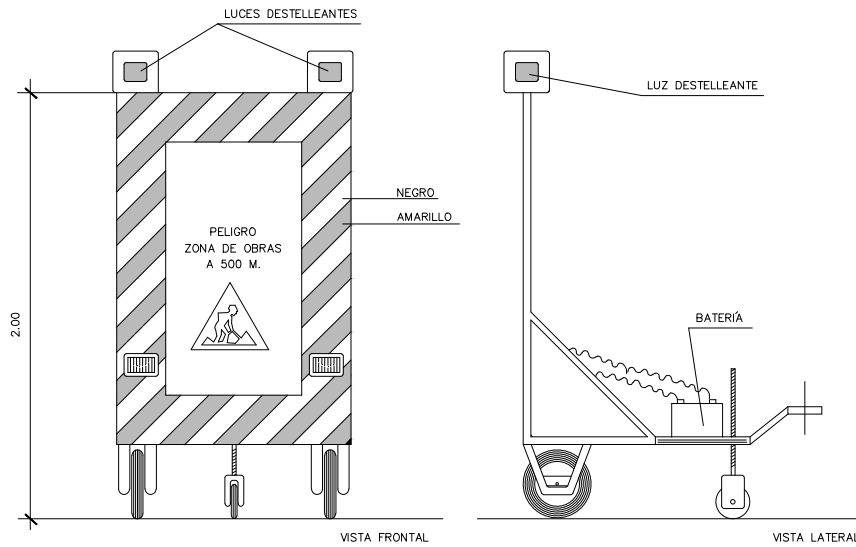
VERTICAL



HORIZONTAL

TRANSPORTE

SEÑAL MÓVIL DE APROXIMACIÓN A OBRA



INGENIERO AGROALIMENTARIO

CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS



TUTOR
Ernesto Perna de Mur

SITUACION
Venta del Aire

LOCALIDAD
Albentosa, Teruel

FECHA
NOVIEMBRE 2017

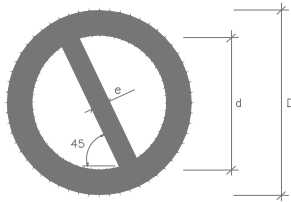
CARLOS MOLINA PITARCH

PLANO
SEGURIDAD Y SALUD 9

Nº

09

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
 BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

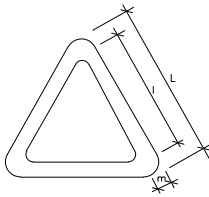
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL						
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE.

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
 BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
 (*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTAS A GOTAS SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA DUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(UNE 20-557/1)

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

INGENIERO AGROALIMENTARIO

CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS



TUTOR
Ernesto Perna de Mur

SITUACION
Venta del Aire

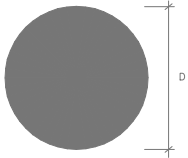
LOCALIDAD
Albentosa, Teruel

FECHA
NOVIEMBRE 2017

CARLOS MOLINA PITARCH

PLANO
SEGURIDAD Y SALUD 10

Nº
10



DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

NOTAS:

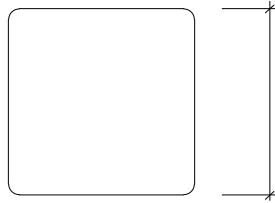
- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

OBREROS
SILBAR OBREROS
LETRA S LEYENDA INDICADORA OBREROS EN VIA

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL				
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

INGENIERO AGROALIMENTARIO

CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS



TUTOR
Ernesto Perna de Mur

SITUACION
Venta del Aire

LOCALIDAD
Albentosa, Teruel

FECHA
NOVIEMBRE 2017

CARLOS MOLINA PITARCH

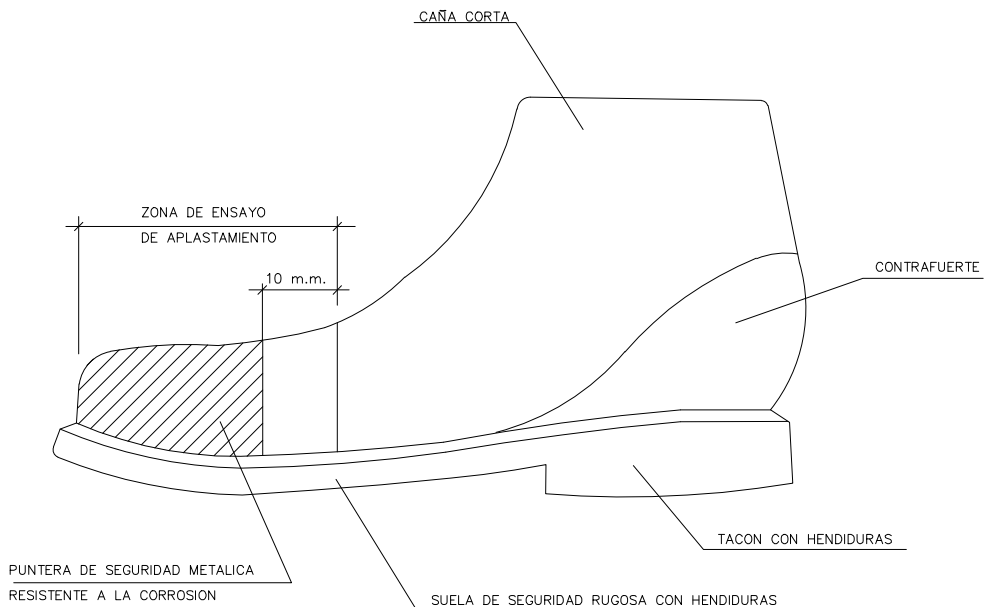
PLANO
SEGURIDAD Y SALUD 11

Nº 11

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO, ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.



BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



INGENIERO AGROALIMENTARIO

CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

TUTOR
Ernesto Perna de Mur

SITUACION
Venta del Aire

LOCALIDAD
Albentosa, Teruel

FECHA
NOVIEMBRE 2017

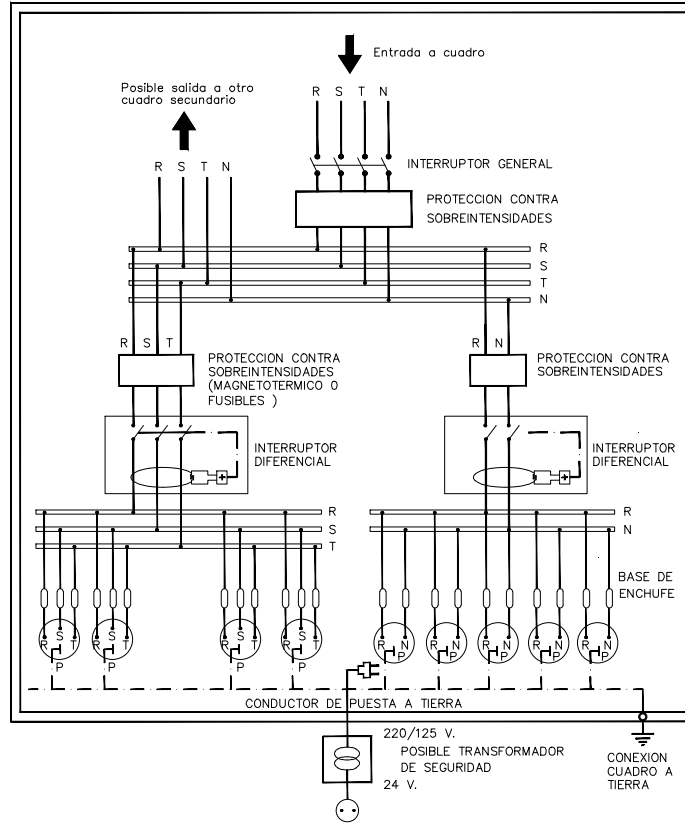
CARLOS MOLINA PITARCH

PLANO
SEGURIDAD Y SALUD 12

Nº 12

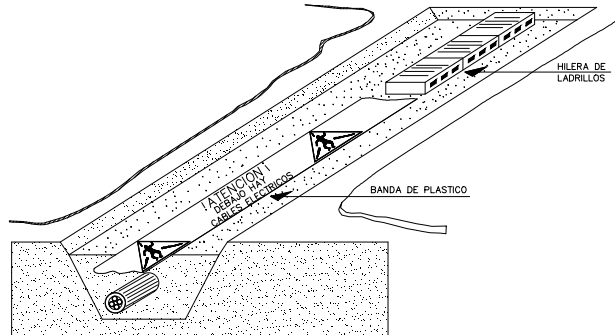
CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA

ESQUEMA DE INSTALACION

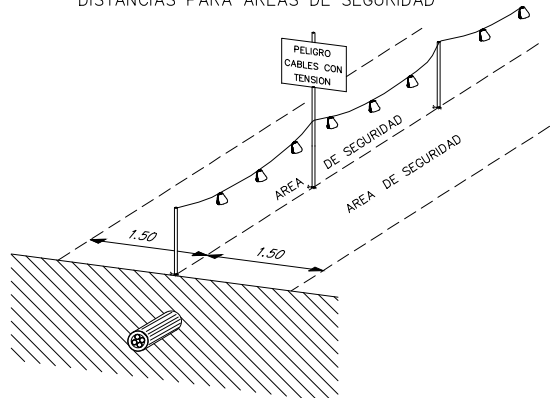


NOTA.- La sensibilidad del rele diferencial estara relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA. ($I < 300\text{mA}$.)

FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACION INTERIOR Y PROTECCION EMPLEADAS EN CONDUCCIONES ELECTRICAS



SEÑALIZACION EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA AREAS DE SEGURIDAD



INGENIERO AGROALIMENTARIO

CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS

TUTOR
Ernesto Perna de Mur

SITUACION
Venta del Aire

LOCALIDAD
Albentosa, Teruel

FECHA
NOVIEMBRE 2017

 Escuela Politécnica
Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

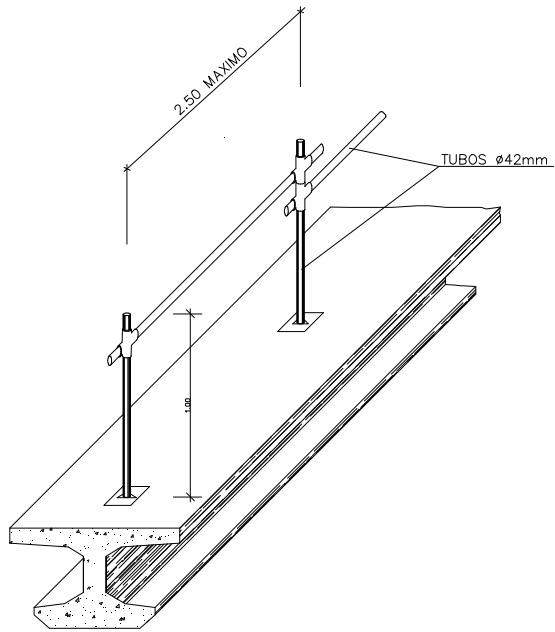
CARLOS MOLINA PITARCH

PLANO
SEGURIDAD Y SALUD 13

Nº **13**

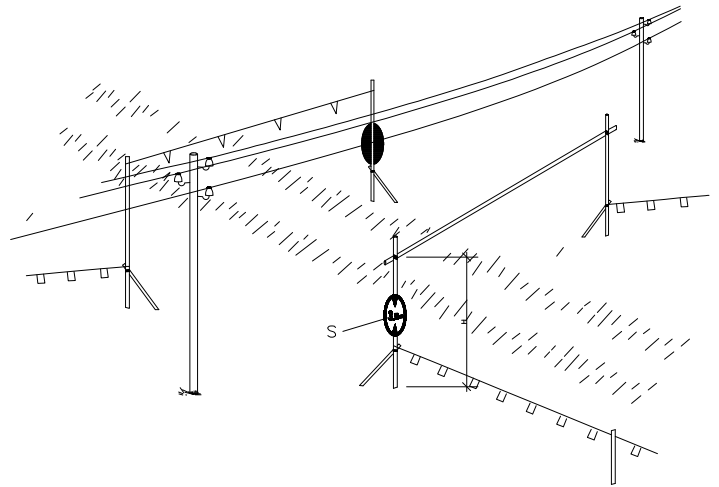
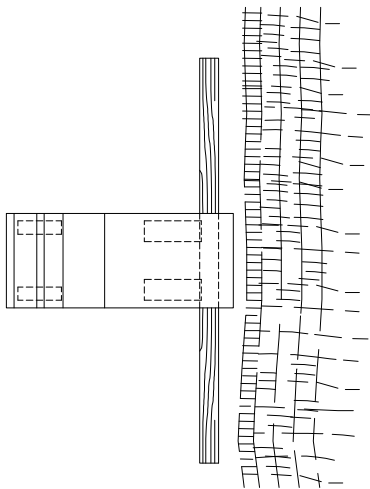
LÍNEA DE ANCLAJE DE CINTURONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJAR SOBRE VIGAS DE PUENTES

DETALLE 1



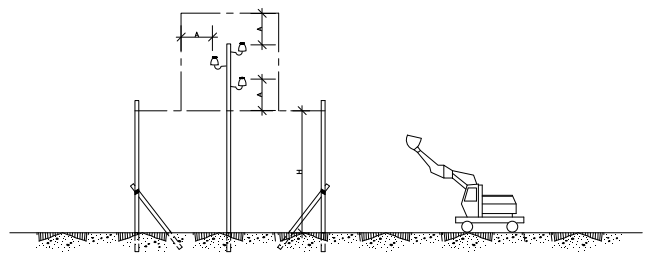
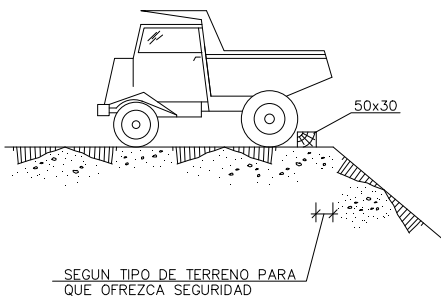
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

DETALLE 2



INGENIERO AGROALIMENTARIO

CONSTRUCCIÓN DE MATADERO DE PORCINO Y DISEÑO DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS

 Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

TUTOR
Ernesto Perna de Mur

SITUACION
Venta del Aire

LOCALIDAD
Albentosa, Teruel

FECHA
NOVIEMBRE 2017

CARLOS MOLINA PITARCH

PLANO
SEGURIDAD Y SALUD 14

Nº **14**