



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de industria transformadora
de tomate en el polígono industrial de
Plasencia (Cáceres)**

Alumno: Álvaro García Carretero

**Tutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel
Cotutor: Agustín León Alonso-Cortés**

JULIO 2020

ÍNDICE DEL PROYECTO

DOCUMENTO I. MEMORIA

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo 1. Estudio de alternativas.

Anejo 2. Ficha urbanística.

Anejo 3. Ingeniería del proceso.

Anejo 4. Informe geotécnico.

Anejo 5. Ingeniería de las obras.

Anejo 5.1. Estructura.

Anejo 5.2. Instalaciones.

Anejo 5.2.1. Instalación de fontanería.

Anejo 5.2.2. Instalación frigorífica.

Anejo 5.2.3 Instalación eléctrica.

Anejo 5.2.4 Instalación de saneamiento.

Anejo 5.2.5. Instalación de aire comprimido.

Anejo 5.2.6. Instalación de vapor de agua.

Anejo 6. Estudio de impacto ambiental.

Anejo 7. Programación para la ejecución.

Anejo 8. Estudio de protección contra incendios.

Anejo 9. Estudio de protección contra el ruido.

Anejo 10. Estudio de eficiencia energética.

Anejo 11. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Anejo 12. Plan de control de calidad de ejecución de obra.

Anejo 13. Estudio de seguridad y salud.

Anejo 14. Cumplimiento del CTE.

Anejo 15. Estudio económico.

Anejo 16. Justificación de precios.

Anejo 17. Estudio de mercado.

DOCUMENTO II. PLANOS

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de industria transformadora
de tomate en el polígono industrial de
Plasencia (Cáceres)**

Documento I. Memoria

Alumno: Álvaro García Carretero

**Tutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel
Cotutor: Agustín León Alonso-Cortés**

DOCUMENTO I. MEMORIA

TABLA DE CONTENIDOS

Documento I. MEMORIA

1.	Objeto del proyecto	3
2.	Agentes	3
3.	Naturaleza del proyecto	3
4.	Emplazamiento	4
5.	Antecedentes	6
5.1.	Empresas transformadoras de tomate	6
5.2.	Estudio de mercado	7
6.	Bases del proyecto	8
6.1.	Directrices del proyecto	8
6.1.1.	Finalidad del proyecto	8
6.1.2.	Condicionantes impuestos por el promotor	8
6.1.3.	Criterios de valor	8
6.2.	Condicionantes del proyecto	9
6.2.1.	Condicionantes legales	9
6.2.2.	Condicionantes internos	9
6.2.2.1.	Condicionantes climáticos	9
6.2.2.2.	Condicionantes de infraestructura y servicios disponibles	9
6.2.3.	Situación actual	10
7.	Justificación de la solución adoptada	10
7.1.	Estudio de alternativas	10
7.2.	Solución adoptada	11
8.	Ingeniería del proyecto	12
8.1.	Ingeniería del proceso	12
8.1.1.	Programa productivo	12
8.1.2.	Diseño e implantación del proceso productivo	18
	Calendario de producción	18
	Productos elaborados	19
	Identificación de las diferentes áreas que constituyen la fábrica y superficie empleada	19
8.2.	Ingeniería de las obras	21
8.2.1.	Características generales	21
	Estructura	21

Cimentación	22
Calculo de la estructura metálica	23
Cerramientos y cubierta	23
8.2.2. Instalaciones	24
Instalación de fontanería	24
Instalación de saneamiento	26
Instalación eléctrica	26
Instalación frigorífica	27
Instalación de aire comprimido	28
Instalación de vapor	29
Instalación contra incendios	30
9. Cumplimiento del CTE	31
9.1. DB SE Seguridad Estructural	31
9.2. DB SI Seguridad en caso de incendio	31
9.3. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad	32
9.4. DB HS Salubridad	32
9.5. DB HR Protección frente al ruido	33
9.6. DB HE Ahorro de Energía	33
10. Estudio de seguridad y salud	34
11. Programación para la ejecución	34
11.1. Diagrama Gantt	35
11.2. Grafo Pert	35
11.3. Duración de la ejecución del proyecto.	36
12. Puesta en marcha del proyecto	36
13. Estudios ambientales	36
14. Estudio económico	37
15. Resumen del presupuesto	38

1 Objeto del proyecto

El presente proyecto plantea el diseño, construcción y puesta en marcha de una industria transformadora de tomate en el polígono industrial de Plasencia (Cáceres).

El proyecto consiste en la elaboración de tomate concentrado, tomate frito, ketchup y salsas de cuatro tipos distintos (salsa boloñesa, salsa campesina, salsa napolitana y salsa barbacoa). Estos productos se obtienen a partir de tomate fresco obtenido durante su acopio en campaña.

La cantidad de tomate transformada anualmente por la industria proyectada son 23.100 toneladas, que supone una producción de unas 300 toneladas/día.

Las dimensiones de las naves agroindustriales están ajustadas a la producción, de tal manera que se dividen en:

- Nave principal. Producción: 2.107,26 m² (50,9x41, 4).
- Nave secundaria. Almacén de producto terminado: 1.854,4 m² (48,8x38).

2 Agentes

Los agentes encargados de la planificación y ejecución del proyecto son los siguientes:

- Agentes de formulación:

La promotora del proyecto Doña Lucía García Carretero y el formulador del proyecto Don Álvaro García Carretero.

- Agentes de ejecución:

La dirección de obra, así como el cargo de coordinador de seguridad y salud recae sobre el formulador del proyecto. Los contratistas y subcontratistas se escogen por el promotor y estos deben ser los encargados de suministrar, los inputs necesarios para ejecución del proyecto. Tanto de obras como de instalaciones.

- Agentes gestores de la actividad empresarial, evaluación de resultados, además de seguimiento del proyecto:

Estas funciones se llevan a cabo por parte del promotor.

3 Naturaleza del proyecto

Álvaro García Carretero

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

La finalidad del presente proyecto es aportar una nueva alternativa a la industria del tomate, a partir de los productos elaborados, las instalaciones y la planificación del proceso de producción.

Las actividades del proceso productivo se pueden organizar en los siguientes grupos:

- Recepción y lavado de la materia prima.
- Precocción y cocción de ingredientes.
- Mezclado o deshidratado.
- Envasado, etiquetado y paletizado.

La totalidad del documento describe completamente la inversión. Tanto desde el punto de vista técnico, a partir de los anejos relativos al proceso productivo y los planos representativos, así como desde el punto de vista económico.

En los dos casos se ha tenido en cuenta la normativa vigente de obligado cumplimiento.

4 Emplazamiento

La industria proyectada se sitúa en la localidad de Plasencia, municipio que pertenece a la provincia de Cáceres. Las coordenadas geográficas del emplazamiento del proyecto son N40°1'52.18" y O6°5'18.42". Estas coordenadas se corresponden con el municipio, la referencia del polígono industrial localizado allí varía.

La localidad y más concretamente el polígono industrial, cuenta con una elevada actividad industrial de todo tipo, incluyendo entre ellas empresas pertenecientes al sector alimentario.

Por tanto, el municipio de Plasencia se encuentra a una distancia de 90 km de Cáceres, contando con una población de, aproximadamente 40.000 habitantes.



Figura 1. Localización

Comunica con las provincias cercanas por autovías y carreteras nacionales:

- Hasta Cáceres por la autovía A-66, cuya distancia es de 82,5 km.
- Hasta Madrid por la autovía del Suroeste/Paseo de Extremadura/A-5, cuya distancia es de 245 km.
- Hasta Ávila por la autovía A-66 y carretera nacional N-110, cuya distancia es de 162 km.
- Hasta Salamanca por la autovía A-66, cuya distancia es de 127 km.

La última referencia a tener en cuenta dentro de este apartado, es la de la parcela catastral. La referencia catastral de la parcela es 7132602QE4373A0001AQ y se corresponde con la parcela número 02.

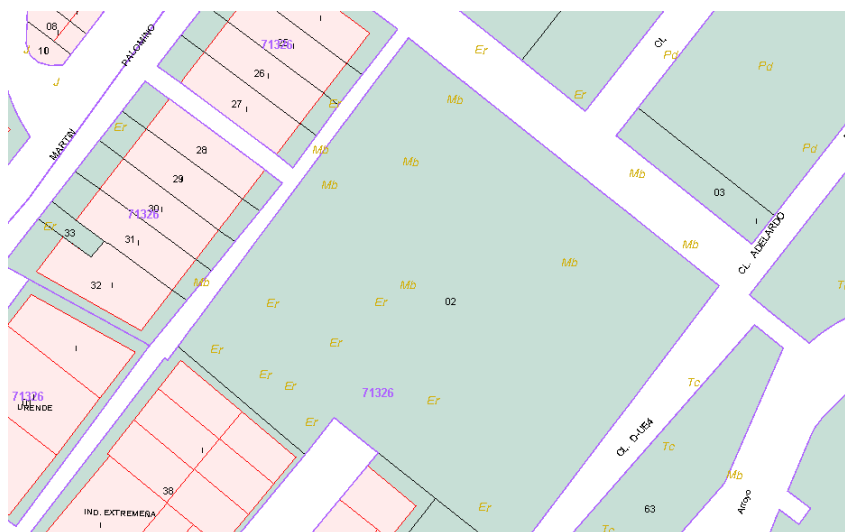


Figura 2. Localización de la parcela

La industria posee forma de L ya que las dos naves que la componen tienen forma rectangular. La superficie total construida es de aproximadamente 4.000 m², mientras que la superficie de la parcela asciende a 36.882 m², por lo que no existen problemas ante futuras ampliaciones.

Los aparcamientos no se dimensionan ya que en la calle hay espacio suficiente para aparcar.

5 Antecedentes

5.1 Empresas transformadoras de tomate

- **CONESA**

Conservas vegetales de Extremadura (CONESA). Fundada en 1976 siendo su actividad principal la transformación de tomate y ubicada en Badajoz, en la comarca de las Vegas del Guadiana. Conesa tiene una capacidad de entrada de 6.500 Tn/día de tomate fresco y una capacidad máxima de proceso de 340.000 Tn por campaña.

Unas 100.000 Tn de Concentrado de Tomate desde 6 hasta 36 Brix, 24.000 Tn de dados de tomate y 7.000 Tn de polvo de tomate son las cifras que han erigido a Conesa como empresa líder en España en su sector.

- **TRANSA**

Transformaciones Agrícolas de Badajoz, S.A. más conocida como Transa es una empresa mayorista de tomate fundada en 1965. Su instalación principal está en Villanueva de la Serena, aunque Transa también gestiona su filial portuguesa, Tomatagro (en Rio Maior, en la provincia de Ribatejo).

Transa cuenta con una de la capacidad de procesamiento del tomate fresco de 1.250 Tn/día. Transa también es fabricante de polvo de tomate desde 1972. Puede alcanzar hasta las 70 Tn/día.

- **ALSAT**

Alimentos español Alsat se creó en 1985 y se dedica a la producción de concentrado y dados de tomate de alta calidad en aséptico. La fábrica, perteneciente al grupo CENTUNION, se encuentra en la localidad de Don Benito (Badajoz)

En la actualidad tiene una capacidad de entrada de tomate fresco de hasta 200.000 Tn por campaña. Ello se traduce en 25.000 Tm de concentrados de tomate de diversas concentraciones (incluyendo salsas pizza, triturados, S-23, Hot Break 28/30, Cold Break 28/30 y 36/38), 22.000 Tm de dados de tomate y 12.000 Tm de Pulpa y Pulpa fina.

- **TOMCOEX**

Tomcoex es otra de las empresas dedicadas a la transformación del tomate perteneciente al Grupo Cooperativo Acorex desde su nacimiento en 2007.

Cuenta con más de 5.000 hectáreas dedicadas al cultivo de este producto, lo que se traduce en casi un 20% del total producido en España.

Ubicada en la comarca de las Vegas del Guadiana, la mayor zona productora de España, Tomcoex se caracteriza por el control de todo el proceso productivo, desde la plantación en el campo hasta la transformación final del producto.

5.2 Estudio de mercado

A partir del estudio de mercado desarrollado “*Anejo 17. Estudio de mercado*”, se llega a las siguientes conclusiones:

- 1) La posición económica a nivel europeo y mundial que tiene el país, pudiendo abrirse a nuevos mercados, exportando productos o creando filiales.
- 2) La cantidad de frutas y hortalizas exportadas por España en el año 2017 fueron de un 25% respecto al total. Es decir, 26, 25 millones de toneladas.
- 3) La Unión Europea situó en el año 2017 las exportaciones de tomate por debajo del 35% respecto a los cinco años anteriores. Esto se debe a la irrupción en el mercado de productos provenientes de Sudamérica.
- 4) A nivel nacional, el consumo de tomate frito en el año 2018 fue de 173,5 millones de kilos y de 120,1 millones de kilos para las salsas. Según la

información detallada en el anejo, esto representa un ascenso de gasto y consumo por persona respecto a los años previos.

6 Bases del proyecto

6.1 Directrices del proyecto

6.1.1 Finalidad del proyecto

La finalidad primera de este proyecto es desarrollar la actividad productiva de la empresa, de manera regular. Al menos durante la vida útil del proyecto.

La industria tiene como finalidad, recuperar la inversión inicial, ofrecer un producto de calidad e incrementar la actividad industrial de la localidad, siempre y cuando cumpla con la normativa vigente.

Además, debido al volumen de producción y tamaño del proyecto, va a crear alrededor de 30 empleos.

6.1.2 Condicionantes impuestos por el promotor

El promotor exige una serie de requisitos que son los siguientes:

- Localización de implantación de la industria.
- Contratación de mano de obra perteneciente a la localidad.
- Cumplimiento de la normativa vigente y respeto por el medio ambiente.
- Asegurar la calidad de los materiales y personal de ejecución de obra contratado.

6.1.3 Criterios de valor

Los criterios de valor también los exige el promotor, siendo así:

- Elaborar un producto de calidad.
- Diseño y desarrollo óptimo del proceso productivo. Asociado a la adecuada organización en planta de la industria.
- Solicitud de apoyos públicos y ayudas, previo cumplimiento de los requisitos exigidos necesarios para su obtención. Además de privados en caso de necesitar distintos tipos de servicios.

- Disposición de servicios técnicos de maquinaria.

6.2 Condicionantes del proyecto

6.2.1 Condicionantes legales

Los condicionantes legales de la edificación, vienen determinados por una serie de limitaciones impuestas por la normativa urbanística de aplicación, que se detallan en el “*Anejo 2. Ficha urbanística*”.

6.2.2 Condicionantes internos

Los condicionantes internos del presente proyecto, otorgan una breve explicación sobre las características de la zona en la que se establece la industria, el polígono industrial de Plasencia. Así como, los condicionantes necesarios para el establecimiento y desarrollo de la industria.

6.2.2.1 Condicionantes climáticos

Según el sistema de clasificación climática de Papadakis, la zona está caracterizada por un clima mediterráneo-continental. Esta clasificación se debe a que las sierras que bordean el municipio, poseen un clima mediterráneo templado (Sierras de Gordo y Berenguer) y por otra parte, clima mediterráneo fresco (Sierra de Santa Bárbara).

A grandes rasgos el clima se caracteriza por una temporada calurosa que dura 2,9 meses, del 14 de junio al 10 de septiembre, con una temperatura promedio más de 29°C. La temperatura máxima promedio es de 34°C y la mínima de 19°C durante este período.

La temporada fría dura 3,6 meses, del 14 de noviembre al 3 de marzo, con una temperatura promedio de menos de 16°C. La temperatura mínima promedio es de 2°C, mientras que la máxima promedio es de 11°C.

Las heladas se concentran durante este período frío, aunque como se puede observar el clima de Plasencia es templado y cálido.

En cuanto a las precipitaciones, estas son abundantes entre octubre y enero, aunque muy reducidas durante la época estival. Aun así, se registra mayor pluviometría que en otras capitales extremeñas, 400-800 l/m².

6.2.2.2 Condicionantes de infraestructura y servicios disponibles

Álvaro García Carretero

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

El polígono industrial debe contar con una serie de servicios para que la industria sea viable:

- Abastecimiento de agua.
- Red de saneamiento.
- Red viaria.
- Red de energía eléctrica.
- Red de alumbrado público.
- Telecomunicaciones.

6.3 Situación actual

La parcela situada en el polígono industrial de Plasencia, que va a albergar este proyecto, está calificada como suelo de uso industrial urbanizable.

Al ser un espacio no edificado, no es necesario realizar labores de demolición, sino que simplemente se procede al acondicionamiento del terreno.

En cuanto a la actividad industrial, el ámbito hortofrutícola en la provincia extremeña es muy competitivo. Debido a la localización de la planta, bien comunicada con el centro y noroeste peninsular, se va a aprovechar para la comercialización de los bienes producidos.

7 Justificación de la solución adoptada

7.1 Estudio de alternativas

Las alternativas planteadas en el documento “*Anejo 1. Estudio de alternativas*” hacen referencia principalmente al proceso productivo y en menor medida a la edificación. Aunque no aparecen reflejados en este documento, para la realización de cada uno de los anejos de ingeniería, se ha tenido en cuenta la opción más viable.

Estas son las alternativas planteadas:

- Transporte de la materia prima a utilizar:

Es necesario planificar y organizar la recogida y transporte del tomate a la planta, para que sus características sean óptimas.

- ✓ Alternativa 1. Producto libre en transporte refrigerado.
- ✓ Alternativa 2. Producto en cajas y transporte no refrigerado.
- ✓ Alternativa 3. Producto en cajas y transporte refrigerado.

- Productos a desarrollar:

Dependiendo del riesgo que quiera asumir la empresa y el mercado en el que desee competir.

- ✓ Alternativa 1. Pasta de tomate concentrado y tomate frito.
- ✓ Alternativa 2. Pasta de tomate concentrado, tomate frito y ketchup.
- ✓ Alternativa 3. Pasta de tomate concentrado, tomate frito, ketchup y salsas.

- Tecnología a emplear. Mezclado:

El mezclado es uno de los puntos críticos en el proceso productivo. En este punto todos los ingredientes se unen, de tal manera que si poseen una adecuada calidad y proporción, el producto resultante también lo tendrá.

- ✓ Alternativa 1. Mezclado durante la fritura.
- ✓ Alternativa 2. Fritura previa de algunos ingredientes y mezclado posterior.
- ✓ Alternativa 3. Mezclado durante la cocción.

- Tipo de estructura de la edificación:

La estructura utilizada para la construcción de la nave, así como los materiales a utilizar, van a ser determinantes en la viabilidad del proyecto y las posibles ampliaciones o modificaciones de este.

- ✓ Alternativa 1. Estructura prefabricada de hormigón.
- ✓ Alternativa 2. Estructura de hormigón in-situ.
- ✓ Alternativa 3. Estructura metálica.

7.2 Solución adoptada

Tras analizar las alternativas propuestas, se eligen las más favorables:

- ✓ Producto libre en transporte refrigerado.
- ✓ Pasta de tomate concentrado, tomate frito, ketchup y salsas.
- ✓ Fritura previa de ingredientes y mezclado posterior.

- ✓ Estructura metálica.

8 Ingeniería del proyecto

8.1 Ingeniería del proceso

La fábrica transforma 300 toneladas diarias de tomate, que se van a transformar en tomate concentrado, tomate frito, ketchup y salsas.

La cantidad a transformar va a depender de un calendario de producción que divide el año en dos partes; en campaña y fuera de ella. Además, la planificación semanal controla el tipo de producto y el tiempo de producción que se dedica al mismo durante ese período de tiempo.

Toda la información relativa a la ingeniería del proceso se encuentra en el documento "*Anejo 3. Ingeniería del proceso*".

8.1.1 Programa productivo

El proceso productivo de transformación del tomate en los productos que se comercializan, se puede dividir en tres partes.

Parte 1. Operaciones comunes.

Parte 2. Producción de tomate concentrado.

Parte 3. Producción de tomate frito, ketchup y salsas.

A continuación se adjunta el diagrama de flujo de los rendimientos obtenidos del proceso productivo.

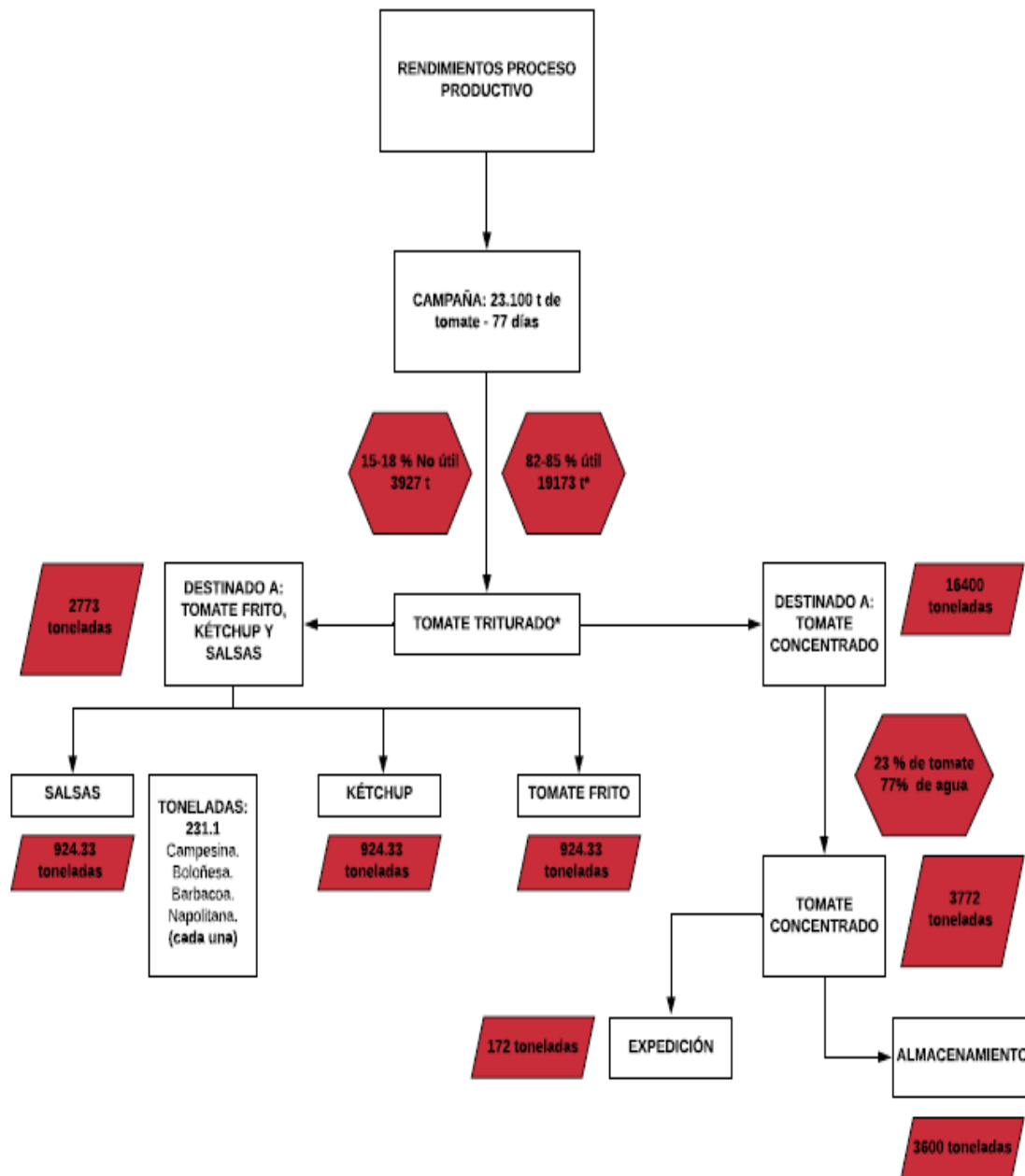


Figura 3. Rendimientos en campaña

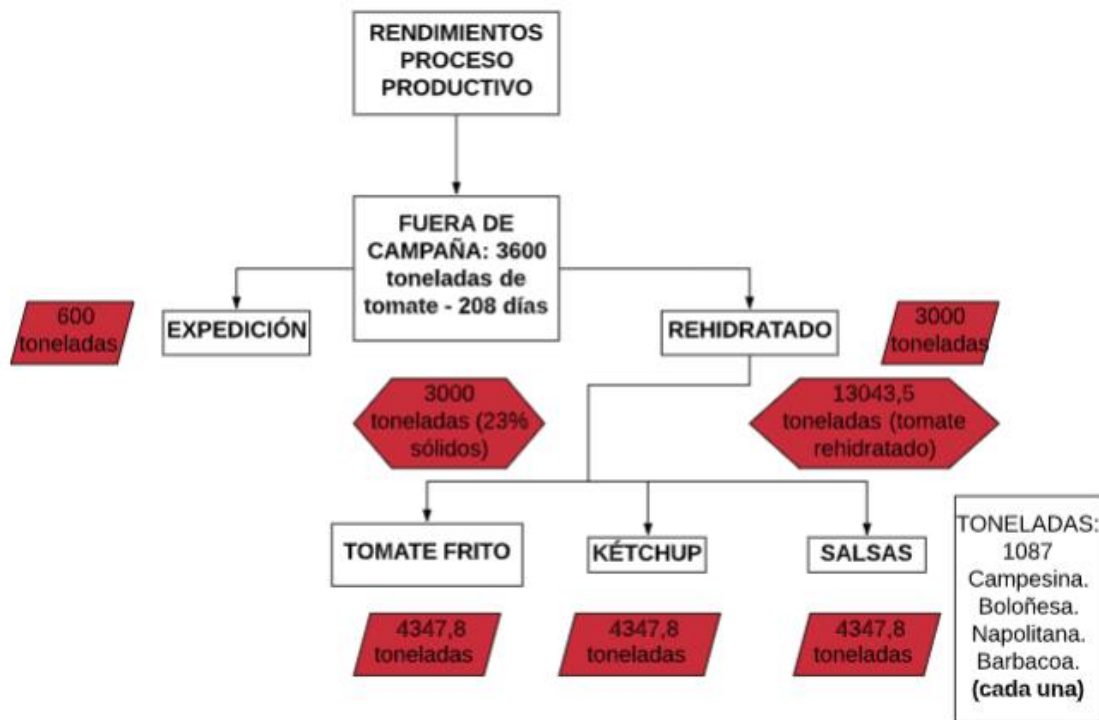


Figura 4. Rendimientos fuera de campaña

Parte 1. Operaciones comunes

Esta fase engloba el conjunto de operaciones básicas desde que el tomate se recibe en la industria, hasta que se transforma en la pasta semisólida libre de impurezas que se utiliza en los procesos posteriores.

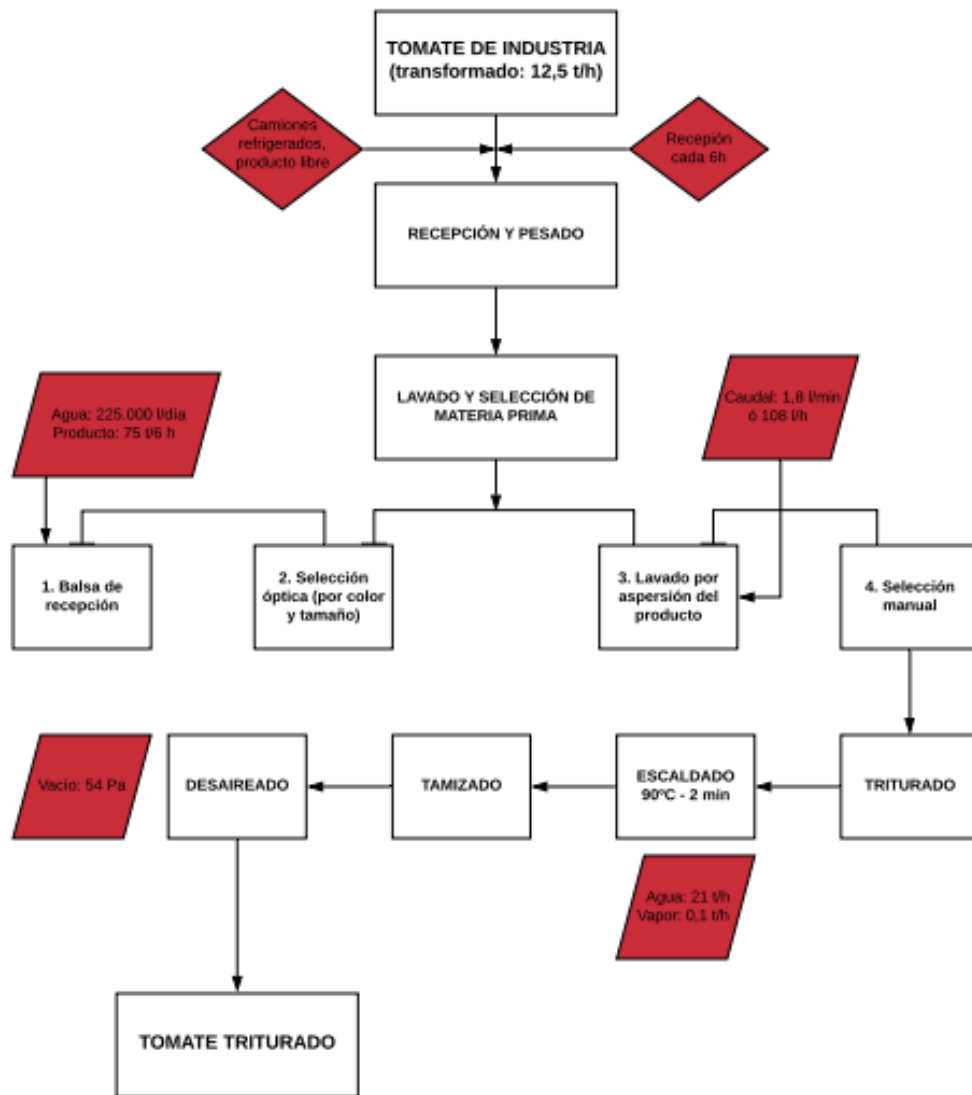


Figura 5. Operaciones comunes

Parte 2. Producción de tomate concentrado.

Conjunto de operaciones básicas relativas a la producción de tomate concentrado, el cual se deshidrata mediante doble evaporación hasta una concentración de 28-30° Brix.

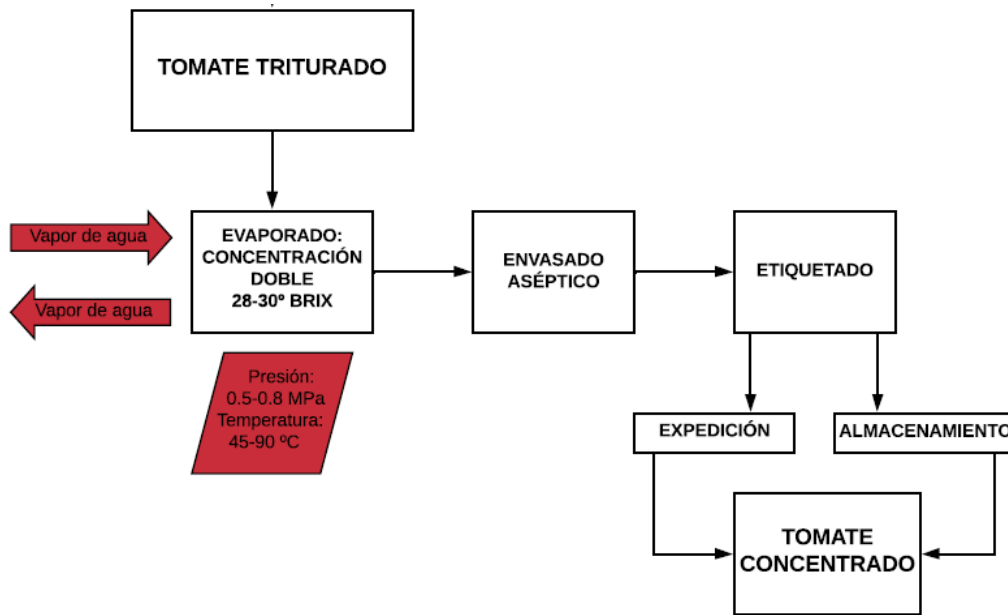


Figura 6. Producción de tomate concentrado

Parte 3. Producción de tomate frito, ketchup y salsas

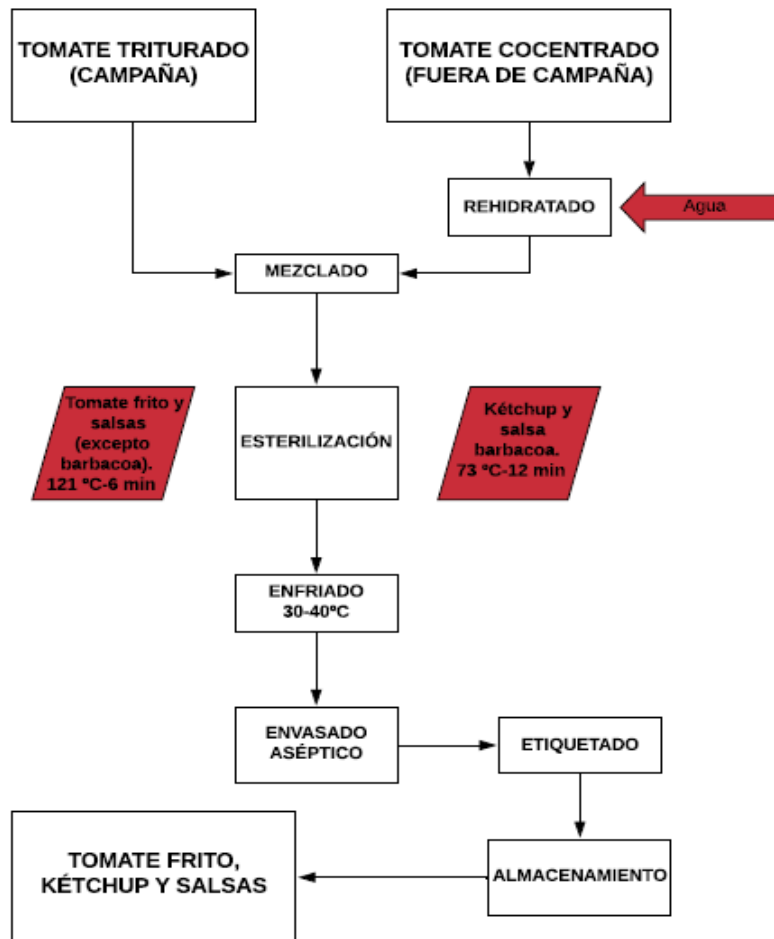


Figura 7. Producción de tomate frito, ketchup y salsas

Además del tomate, es necesario para la obtención de los diferentes productos, es necesaria la utilización de una serie de materias primas:

Tabla 1. Necesidad semanal de materias primas

Materias primas	Cantidad (kg/semana)
Aceite de girasol	6.350
Aceite de oliva	2.783
Ajo	11.194
Cebolla	26.880
Sal	7.220
Azúcar	13.410
Apio	510
Zanahoria	4.830

8.1.2 Diseño e implantación del proceso productivo

8.1.2.1 Calendario de producción

Como se ha mencionado con anterioridad, el calendario de producción está diferenciado en dos partes:

- Producción durante la campaña:

La campaña de recolección del tomate se desarrolla durante entre los meses de agosto a octubre, 77 días.

Tabla 2. Calendario en campaña

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC

Por consiguiente, durante este período de tiempo esta es la estructura organizativa semanal, teniendo en cuenta que la planta trabaja las 24 h del día en tres turnos de 8 horas.

Tabla 3. Organización semanal

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
6:00-14:00						
14:00-22:00						
22:00-6:00						

- Producción fuera de campaña:

Fuera de la campaña de recolección, la industria utiliza el tomate concentrado almacenado. En este caso, la campaña dura 208 días.

Tabla 4. Calendario fuera de campaña

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC

En este caso la industria solo trabaja de lunes a viernes en dos turnos de 8 horas.

Tabla 5. Organización semanal

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
6:00-14:00						
14:00-22:00						

8.1.2.2 Productos elaborados

El proceso productivo debe estar perfectamente organizado, para optimizar todos los inputs disponibles y obtener del mismo modo productos de máxima calidad.

Igual que en el caso anterior, estas son las producciones tanto en campaña como fuera de ella:

Tabla 6. Cantidades producidas en campaña

CANTIDADES PRODUCIDAS EN CAMPAÑA (toneladas)	
TOMATES ENTEROS	23.100
TOMATES TRANSFORMADOS	19.173
TOMATE CONCENTRADO PRODUCIDO	3.772
TOMATE CONCENTRADO VENDIDO	172
TOMATE CONCENTRADO ALMACENADO	3.600
TOMATE FRITO	924,33
KÉTCHUP	924,33
SALSAS	924,33

Tabla 7. Cantidades producidas fuera de campaña

CANTIDADES FUERA DE CAMPAÑA (toneladas)	
TOMATE CONCENTRADO ALMACENADO	3.600
TOMATE CONCENTRADO VENDIDO	600
TOMATE CONCENTRADO TRANSFORMADO	3.000
KÉTCHUP	4.347,83
TOMATE FRITO	4.347,83
SALSAS	4.347,83

8.1.2.3 Identificación de las diferentes áreas que constituyen la fábrica y superficie empleada

El cálculo de la superficie mínima ponderada para la maquinaria y las diferentes áreas que constituyen la fábrica se encuentra en el apartado 4. Dimensionado de los espacios del “Anejo 3. Ingeniería del proceso”.

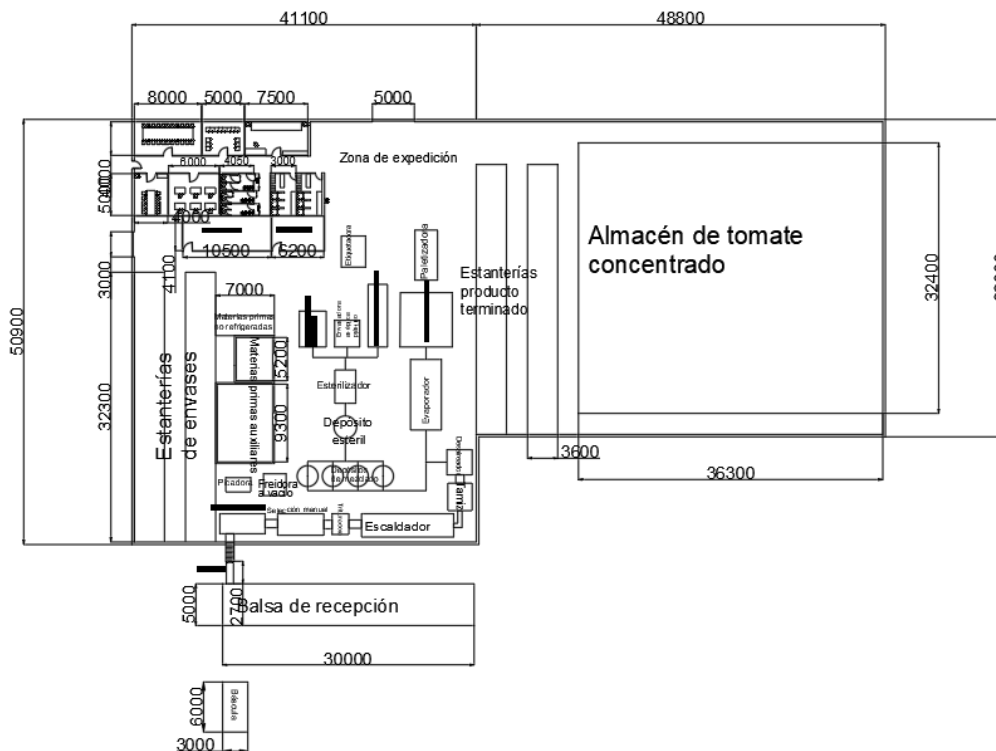


Figura 8. Planta general

Tabla 8. Superficie dedicada a cada área

Zona	Superficie (m ²)
Recepción y pesado	168
Lavado y selección	47,32
Sala de producción	211,1
Envasado, etiquetado y paletizado	193
Materias primas	103
Producto terminado	232,56+1.176*
Zona administrativa	151,44
Sala de calderas	43,05
Almacén de limpieza	25,42

*producto terminado+tomate concentrado

8.2 Ingeniería de las obras

8.2.1 Características generales

La industria proyectada está compuesta por dos naves cuyas dimensiones son las siguientes:

- Nave producción: 50,9 m*41,4 m. La superficie construida es de 2017,26 m². Esta nave agroindustrial posee una altura a alero de 8 m en todas las zonas, salvo en la zona administrativa, 5 m. La altura a cumbre es de 12 m.
- Nave almacenes de producto terminado: 41,8 m*38 m. La superficie construida es de 1854,4 m². Dicha nave posee una altura a alero de 8 m y una altura a cumbre de 12 m.

Las dos naves se construyen a dos aguas, con estructura metálica, a base de pórticos de acero laminado (S275), formado por perfiles HEB en doble cajón soldado en vigas y RHS, SHS con doble unión genérica para pórticos y celosías.

8.2.1.1 Estructura

La estructura metálica de las dos naves está compuesta por acero S275JO.

En cuanto a todas sus características estructurales, estas se encuentran recogidas en el "Anejo 5. Ingeniería de las obras".

La siguiente tabla recoge los datos tabulados sobre las barras y perfiles de los pórticos:

Tabla 9. Descripción de los pórticos

Nave	Tipo de pórtico	Barras	Perfil
Nave almacenes	Tipo	Vigas	RHS 100*80*8
		Pilares	HEB 120
	Hastial	Vigas	RHS 100*80*8
		Pilares extremos	HEB 220
		Pilar central	HEB 260
		Pilares intermedios	HEB 300
Nave producción	Tipo	Vigas	SHS 110*10
		Pilares	HEB 180
	Hastial	Vigas	SHS 110*10
		Pilares extremos	HEB 180
		Pilar central	HEB300
		Pilares intermedios	HEB 360

En cuanto a las características de las correas:

- Nave almacenes:

Correas en cubierta: tipo de perfil ZF-100*3 y separación de 1,25 m. Fijación rígida.

Correas en laterales: tipo de perfil ZF-100*3 y separación de 0,95 m. Fijación rígida.

- Nave producción:

Correas en cubierta: tipo de perfil ZF-100*2,5 y separación de 0,95 m. Fijación rígida.

Correas en laterales: tipo de perfil ZF-120*2,5 y separación de 1.05 m. Fijación rígida.

8.2.1.2 Cimentación

La cimentación se realiza por medio de zapatas cuadradas de hormigón armado HA-25 con acero del tipo B500S. El número total de zapatas es de 56, 28 para cada una de las naves.

Las características de las zapatas difieren de una nave a otra, además de ser diferentes entre pórticos de la misma nave.

- Nave almacenes:

La separación entre pilares en este caso es de 4,88 m para los 10 pórticos tipo existentes, y de 10 m, 9 m, 9 m y 10 m respectivamente entre los pilares que componen los dos pórticos hastiales.

Todas las zapatas son cuadradas, por tanto:

Dimensiones de las zapatas de los pórticos tipo: 2,6*2,6 m.

Dimensiones de las zapatas de los pórticos hastiales:

Zapatas exteriores: 3,2*3,2 m.

Zapatas para pilares tipo HEB 300: 3,9*3,9 m.

Zapatas para pilar HEB 260: 3,35*3,35 m.

- Nave producción:

La separación entre pilares en este caso es de 5,09 m para los 10 pórticos tipo existentes, y de 10 m, 10,7 m, 10,7 m y 10 m respectivamente entre los pilares que componen los dos pórticos hastiales.

Todas las zapatas son cuadradas, por tanto:

Dimensiones de las zapatas de los pórticos tipo: 2,4*2,4 m.

Dimensiones de las zapatas de los pórticos hastiales:

Zapatas exteriores: 2,7*2,7 m.

Zapatas para pilares tipo HEB 300: 3,65*3,65 m.

Zapatas para pilar HEB 360: 3,65*3,65 m.

En los dos casos se utiliza una viga de atado perimetral auto equilibrante de 0,40*0,40*0,40 con 2Ø12.

8.2.1.3 Cálculo de la estructura metálica

El cálculo de la estructura metálica se ha llevado a cabo mediante el programa informático Cype. Este software está diseñado teniendo en cuenta la normativa vigente en España. Código Técnico de la Edificación y sus documentos básicos (CTE).

8.2.1.4 Cerramientos y cubierta

Hoja exterior de fachada de dos hojas, con apoyo parcial sobre el forjado, de 30 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x30 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel.

Revestimiento de los frentes de forjado y pilares con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.

En cuanto la cubierta, esta está formada por una cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; cobertura: teja

cerámica curva, color rojo, 40x19x16 cm; recibida con mortero de cemento, industrial, M-2,5.

En los dos casos, se utilizan los mismos tipos de cerramientos y cubiertas.

8.2.2 Instalaciones

Todas las instalaciones existentes en el proyecto tienen su anejo de cálculo correspondiente. Además, su construcción es recogida en el “*Anejo 7. Programación para la ejecución*”.

Todas las instalaciones son calculadas y dimensionadas, de acuerdo a la normativa vigente.

8.2.2.1 Instalación de fontanería

El “*Anejo 5.2.1. Instalación de fontanería*” dimensiona las tuberías de agua fría y agua caliente, a partir de los resultados obtenidos al calcular las necesidades. Para ello, se debe tener en cuenta el Documento Básico-HS4 a partir del cual se calculan los distintos elementos de la instalación.

El objetivo de esta instalación, es comunicar los puntos que demandan agua dentro de la industria, con la acometida general.

La acometida o tubería que conecta la red general con nuestra fábrica está compuesta por un tubo de polietileno de 150 mm de espesor, en acometidas de diámetro superior a 65 mm, la pieza de toma será una válvula de compuerta con enlaces de bridas.

Es necesario a la hora de determinar el diámetro de la tubería, establecer una velocidad de cálculo. En este caso, se va a tratar de tuberías termoplásticas multicapas con una velocidad de cálculo de entre 0,5-2 m/s.

En cuanto al caudal total de la instalación, hay que diferenciar entre agua fría y caliente. El caudal de agua fría, al ser mucho mayor que el de agua caliente, es el que se utiliza para los cálculos, 20,24 l/s.

El diámetro de las tuberías hasta las llaves de paso, es de 20 mm ya que es el diámetro mínimo que marca la norma, a no ser que los cálculos aporten diámetros superiores.

Por último se representan las tablas de resultados para cada ramal de agua fría y de agua caliente:

Tabla 10. Instalación por tramos. Agua fría

TRAMO	Q (l/s)	K	$\frac{Q \cdot k}{1000}$	S tubería (m ²)	D (mm)	D _{com.} (mm)
1-2	20,39	0,12	$2,5 \cdot 10^{-3}$	0,0113	66	75
2-3	20,39	0,12	$2,5 \cdot 10^{-3}$	0,0113	41,9	40
3-4	20,39	0,12	$2,5 \cdot 10^{-3}$	0,0106	40,8	50
4-5	20,37	0,12	$2,5 \cdot 10^{-3}$	0,0106	40,8	50
5-6	20,17	0,12	$2,49 \cdot 10^{-3}$	0,0105	40,8	50
6-7	19,90	0,12	$2,49 \cdot 10^{-3}$	0,0104	40,8	50
7-8	19,60	0,13	$2,48 \cdot 10^{-3}$	0,0103	40,8	50
8-9	19,29	0,13	$2,46 \cdot 10^{-3}$	0,0102	40,8	50
9-10	18,54	0,13	$2,44 \cdot 10^{-3}$	$9,91 \cdot 10^{-3}$	40,8	50
10-11	17,94	0,13	$2,42 \cdot 10^{-3}$	$9,7 \cdot 10^{-3}$	40,8	50
11-12	17,29	0,14	$2,39 \cdot 10^{-3}$	$9,45 \cdot 10^{-3}$	40,8	50
12-13	16,29	0,14	$2,35 \cdot 10^{-3}$	$9,05 \cdot 10^{-3}$	40,8	50
13-14	16,01	0,15	$2,34 \cdot 10^{-3}$	$8,94 \cdot 10^{-3}$	40,8	50
14-15	8,43	0,23	$1,96 \cdot 10^{-3}$	$3,58 \cdot 10^{-3}$	32,6	40
15-16	8,38	0,23	$1,96 \cdot 10^{-3}$	$3,57 \cdot 10^{-3}$	32,6	40
16-17	8,33	0,23	$1,95 \cdot 10^{-3}$	$3,56 \cdot 10^{-3}$	32,6	40
17-18	2,50	0,54	$1,36 \cdot 10^{-3}$	$1,53 \cdot 10^{-3}$	32,6	40
18-19	2,50	0,54	$1,36 \cdot 10^{-3}$	$1,53 \cdot 10^{-3}$	32,6	40
19-20	1,25	1	$1,25 \cdot 10^{-3}$	$5,38 \cdot 10^{-4}$	26,2	32

Tabla 11. Instalación por tramos. Agua caliente

TRAMO	Q (l/s)	K	$\frac{Q \cdot k}{1000}$	S tubería (m ²)	D (mm)	D _{com.} (mm)
3-4	0,103	0,333	$3,4 \cdot 10^{-5}$	$2,06 \cdot 10^{-4}$	-	20
4-5	0,312	0,354	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$2,08 \cdot 10^{-4}$	-	20
5-6	0,212	0,378	$8,0 \cdot 10^{-5}$	$2,06 \cdot 10^{-4}$	-	20
6-7	0,291	0,408	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$2,06 \cdot 10^{-4}$	-	20
7-8	0,383	0,447	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$	-	20
8-9	0,414	0,5	$2,07 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-4}$	-	20
9-10	0,257	0,577	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	-	16
10-11	0,274	0,707	$1,9 \cdot 10^{-4}$	$2,06 \cdot 10^{-4}$	-	20
11-12	0,257	1	$2,6 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	-	16

8.2.2.2 Instalación de saneamiento

El “Anejo 5.2.4. *Instalación de saneamiento*” desarrolla todos los cálculos y dimensionamiento de los elementos necesarios para la evacuación de aguas residuales y pluviales.

Como se ha mencionado, el objetivo de esta instalación es evacuar las aguas residuales y pluviales generadas en la industria. Para ello se ha utilizado el Documento Básico CTE-DB-HS5.

En primer lugar, se han dimensionado las tuberías de aguas pluviales y en segundo lugar las de aguas residuales. Estos son los resultados.

Tabla 12. Resultados red de saneamiento

TRAMO	DIÁMETRO (mm)
AGUAS PLUVIALES (Nave 1 y 2)	
Colector faldón 1	200
Colector faldón 2	200
Arquetas	60*60 cm
AGUAS RESIDUALES	
Colector 1-2	50
Colector 2-3	50
Colector 3-10	50
Colector 11-7	50
Colector 6-7	90
Colector 7-8	90
Colector 8-9	90
Colector 9-10	90
Colector 10-12	90
Colector 12-13	90
Arquetas	40*40 cm

8.2.2.3 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica tiene como objetivo cubrir las necesidades de alumbrado y fuerza de la industria, así como justificar en todo momento los cálculos realizados mediante el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

La energía suministrada a la fábrica está en forma de corriente alterna trifásica con una tensión nominal 400/230 V y con una frecuencia de 50 Hz.

Teniendo en cuenta las necesidades de iluminación y fuerza calculadas en el “Anejo 5.2.3. *Instalación eléctrica*”, se ha determinado que la potencia necesaria para todas las estancias de la fábrica es de 200 kW.

Las líneas de fuerza monofásica, estarán constituidas por 3 conductores de cobre de tensión de aislamiento 450/750 V y material de aislamiento PVC (V). Estos serán 1 de fase, 1 neutro y 1 de protección amarillo-verde.

.Las líneas de fuerza trifásicas, para la maquinaria, están constituidas por cable unipolar de cobre con una tensión de aislamiento de 0,6/1 kV, con aislamiento de PVC y tubo interior de poliolefina.

Todas las luminarias seleccionadas son LED, tanto para las salas relativas a la producción de bienes, como en las de la zona administrativa. Esto permite una iluminación adecuada, reduciendo el consumo.

8.2.2.4 Instalación frigorífica

Las cámaras de congelación existentes en la industria se han calculado a partir del programa “FRIO” y todos los resultados han sido introducidos en el “Anejo 5.2.2 *Instalación frigorífica*”.

El objetivo de este apartado es obtener dos cámaras de congelación; una para materias primas vegetales y la otra para almacenar carne picada de tipo mixto (ternera y cerdo).

El refrigerante que se encarga de mantener las cámaras a -5 °C es el R404A.

La elección de los equipos se ha llevado a cabo mediante los software Bitzer y Frimetal Kselect.

A continuación se muestran las cámaras de congelación con los resultados de la instalación de cada cámara.

Tabla 13. Resumen cámara de congelación. Carne picada

Tipo de instalación	Cámara de congelación
Producto	Carne picada (cerdo y ternera)
Tª de evaporación (°C)	-10
Tª condensación (°C)	52,9
Potencia frigorífica total (kW)	22,8
Refrigerante	R404A
Tipo de ciclo	Doble compresión
Evaporador	FRM2430
Condensador	45E-15Y-40P
Compresor	LHI35E/4PES-15Y-40P

Tabla 14. Resumen cámara de congelación. Vegetales

Tipo de instalación	Cámara de congelación
Producto	Verduras y Hortalizas
Tª de evaporación (°C)	-10
Tª condensación (°C)	52,9
Potencia frigorífica total (kW)	83
Refrigerante	R404A
Tipo de ciclo	Doble compresión
Evaporador	GRB-8100
Condensador	66GE-68Y-40P
Compresor	LH265E/6GE-40Y-40P

8.2.2.5 Instalación de aire comprimido

Algunos de los equipos existentes en la industria necesitan de aire comprimido para funcionar. Para ello se calcula y dimensiona la presente instalación y todos los cálculos y resultados se recogen en el “Anejo 5.2.5. Anejo instalación de aire comprimido”.

El correcto dimensionado de este apartado, requiere que la presión y la velocidad existente en cualquiera de los puntos de la instalación, permita llevar la cantidad de aire necesario al equipo, sin que la conducción sufra problemas de defectos o excesos.

La velocidad del aire que atraviesa las tuberías no debe sobrepasar los 8 m/s en la tubería principal y tuberías secundarias. En el caso de tuberías de servicio la velocidad debe ser menor de 15 m/s.

En cuanto a la caída de presión máxima admisible es de 0,7 bar lo que supone un 10% de caída de presión a la que trabaja el sistema.

Los resultados obtenidos para dicho anejo, son los siguientes:

Tabla 15. Resultados

	Longitud del módulo (m)	Diámetro	Material	Conexiones
Canalización principal	68,45	50	Aluminio	PVC
Canalización de servicio 1	1,3	15	Aluminio	PVC
Canalización de servicio 2	1,3	20	Aluminio	PVC

8.2.2.6 Instalación de vapor

“Anejo 5.2.6. *Instalación de vapor de agua*”. Este subanejo perteneciente a la parte de las instalaciones, tiene como objetivo el diseño y dimensionado de las tuberías de vapor que necesita la industria.

Los equipos que necesitan vapor en este caso son:

Tabla 16. Necesidades de vapor

Equipo	Presión de trabajo (bar)	Necesidades de vapor (kg/h)	Necesidades de vapor (kg/día)
Escaldador	2	1000	23000
Evaporador de triple efecto	4	2300	52900
Esterilizador	2,5	650	14950
Envasadora de tomate concentrado	7	42	966
Equipo CIP	1,5	830	19090

Todos los equipos presentes en la instalación van a trabajar de manera simultánea, salvo el equipo de limpieza CIP.

A partir del método de cálculo utilizado, estos son los resultados obtenidos para la instalación de vapor de agua:

Tabla 17. Consumo por tramo

Tramo	Caudal (kg/h)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Longitud (m)
Caldera de vapor- equipo CIP	830	25	27	1,6
Caldera de vapor-esterilizador	3992	65	37	26,5
Esterilizador-Envasadora	3342	65	37	9
Envasadora-Evaporador	3300	65	37	9
Evaporador-Escaldador	1000	40	37	16

Tabla 18. Tuberías de condensados recirculados

Tramo	Caudal (kg/h)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Longitud (m)
Caldera de vapor- equipo CIP	830	20	27	1,6
Caldera de vapor-esterilizador	3992	50	37	26,5
Esterilizador-Envasadora	3342	50	37	9
Envasadora-Evaporador	3300	50	37	9
Evaporador-Escaldador	1000	25	37	16

8.2.2.7 Instalación contra incendios

El documento “Anejo 8. Estudio de protección contra incendios” estudia las medidas necesarias, para proteger a la industria ante cualquier tipo de incendio.

Además, se va a seguir una metodología en función de las características de la industria para etiquetar la industria en función de su riesgo intrínseco, y así establecer las rutas de evacuación.

Todo esto se lleva a cabo teniendo en cuenta el CTE-DB-SI (Seguridad en caso de Incendio), así como el R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

9 Cumplimiento del CTE

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

9.1 DB SE Seguridad Estructural

Este Documento Básico (DB) establece el conjunto de reglas y procedimientos para que cualquier tipo de edificación cumpla las exigencias básicas establecidas.

Toda la información relativa a la estructura del edificio se encuentra en el Apartado “8.2. Ingeniería de las obras” en este mismo documento y en mayor medida en el “Anejo 5. Ingeniería de las obras”.

La estructura y los materiales de construcción calculados mediante el programa Cype, deben cumplir el Código Técnico de la Edificación (CTE). De lo contrario, al ser este un software profesional, no te permite calcular tanto la estructura como las instalaciones, por suponer un riesgo.

9.2 DB SI Seguridad en caso de incendio

El Documento Básico (DB) Seguridad en caso de Incendio, tiene por objeto establecer un conjunto de reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

La correcta aplicación de todas las secciones de este documento, SI1 a SI6, supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

Así mismo, si el proyecto cumple con todos los requisitos del DB SI, está protegido en caso de incendio.

- Propagación interior (SI1).
- Propagación exterior (SI2).
- Evacuación de ocupantes (SI3).
- Instalaciones de protección contra incendios (SI4):
- Intervención de bomberos (SI5).
- Resistencia estructural al incendio (SI6).

9.3 DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos a continuación:

- Seguridad frente al riesgo de caídas (DB-SUA1).
- Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento (DB-SUA2).
- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (DB-SUA3).
- Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada (DB-SUA-4)
- Seguridad frente al riesgo causado en situaciones con alta ocupación (DB-SUA5).
- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (DB-SUA-6).
- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (DB-SUA7).
- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (DB-SUA8).

9.4 DB HS Salubridad

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta

aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

El presente documento cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Protección frente a la humedad (HS1).
- Recogida y evacuación de residuos (HS2).
- Calidad del aire interior (HS3).
- Suministro de agua (HS4).
- Evacuación de aguas (HS5).

9.5 DB HR Protección frente al ruido

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

Las dos estructuras que forman parte del proyecto, se diseñan y ejecutan de tal forma que los elementos constructivos que conforman los distintos recintos cumplan con las características acústicas que se les exige.

La finalidad es reducir el ruido que se propaga al exterior de la industria por parte de la maquinaria e instalaciones existentes.

Todo lo relativo a la protección frente al ruido está contenido en el *"Anejo 9. Estudio de protección frente al ruido"*.

9.6 DB HE Ahorro de Energía

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

El proyecto debe cumplir todos los apartados de dicho documento en cuanto a ahorro energético:

- Limitación de demanda energética (HE1).

- Rendimiento de las instalaciones técnicas (HE2).
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE3).
- Contribución sola mínima de agua caliente (HE4).
- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE5).

10 Estudio de seguridad y salud

De acuerdo con el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, para este proyecto se ha realizado un estudio de Seguridad y Salud, recogido en el “*Anejo 13. Estudio de Seguridad y Salud*”.

11 Programación para la ejecución

La programación de la obra se lleva a cabo con el fin de optimizar tanto el tiempo de duración de la misma, como los recursos necesarios para ejecutarla. Se busca cumplir en todo momento con los plazos previstos, siempre y cuando se cumplan las directrices de seguridad.

La planificación para la ejecución del proyecto va a tener en cuenta:

- Identificación de tareas.
- Asignación de tiempos a cada una de estas tareas.
- Plantear el orden en el que se ejecutan cada una de ellas.

Tanto el diagrama Gantt como el grafo Pert, se obtienen mediante el software “Project libre”. Toda la información relativa a esta parte, está contenida en el “*Anejo 7. Programación para la ejecución*”.

11.1 Diagrama Gantt

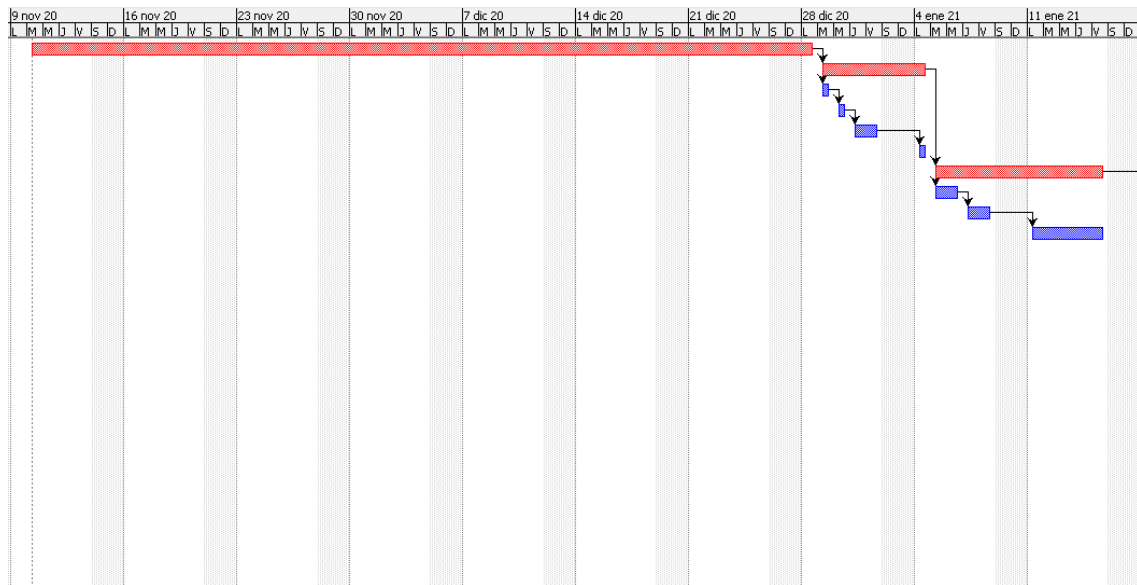


Figura 9. Parte 1 diagrama GANTT

11.2 Grafo Pert

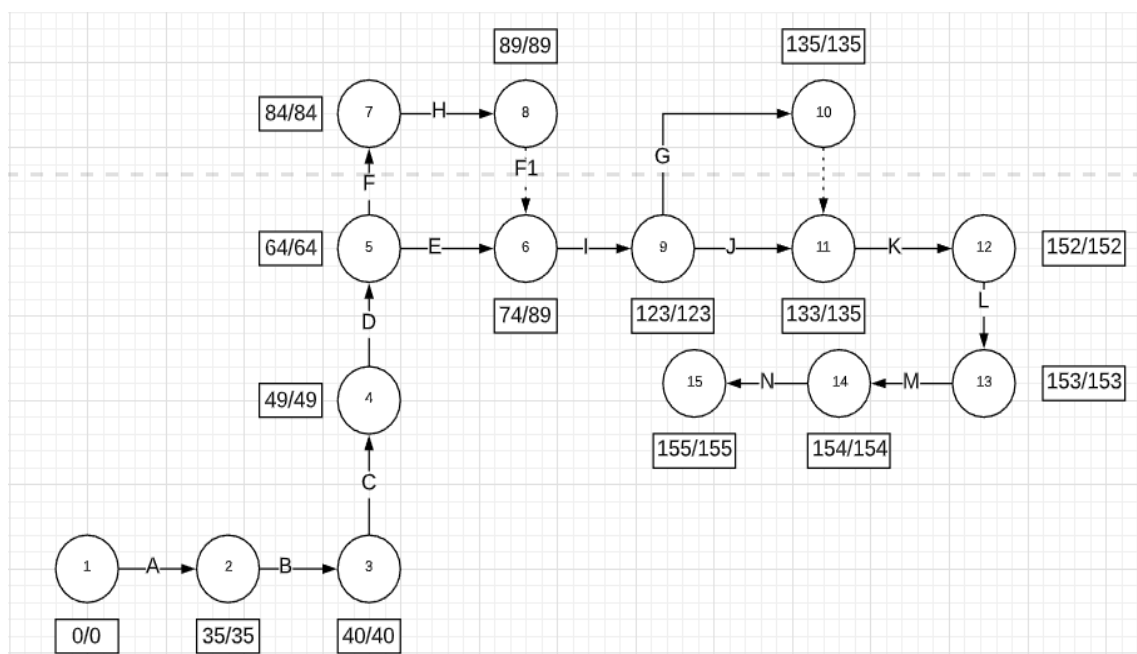


Figura 10. Diagrama Pert

11.3 Duración de la ejecución del proyecto.

Las fechas de inicio y finalización de la obra:

- Fecha de inicio: 10 de noviembre de 2020.
- Fecha de finalización de la obra: 25 de mayo de 2021.
- Duración total de la obra: 196 días.

12 Puesta en marcha del proyecto

La puesta en marcha de las obras, posterior a la planificación de cómo se va a ejecutar, debe tener un seguimiento, recogido en los siguientes documentos:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El libro de Incidencias en materia de Seguridad y Salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura de los centros de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Real Decreto 462/1971, de 11 de marzo del Ministerio de Vivienda.

El Libro de Órdenes y Asistencias es obligatorio, ya que la persona responsable de la obra y el director de ejecución, deben registrar todas las órdenes dictaminadas. Además, de rellenar por parte del coordinador en materia de seguridad y salud el libro de incidencias, si las hubiera.

13 Estudios ambientales

La industria proyectada no necesita de un estudio ambiental completo de acuerdo a lo dispuesto en el Real Decreto 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental.

Si se lleva a cabo un estudio de impacto ambiental básico, considerando que el daño ambiental de una industria transformadora de tomate es minúsculo. Esto se debe a la evaluación y caracterización de sus residuos, además de su localización.

Al estar emplazada en un polígono industrial, el impacto que produce sobre el suelo, está permitido. La presente actividad no está catalogada como peligrosa, molesta o nociva.

El estudio mencionado se detalla en el “Anejo 6. Estudio de impacto ambiental”.

14 Estudio económico

El estudio económico trata de analizar la viabilidad económica de la industria atendiendo a dos supuestos distintos:

- ✓ **Supuesto 1.** Financiación propia.
- ✓ **Supuesto 2.** Financiación propia y préstamo bancario.

Tabla 19. Resultados estudio económico

Supuesto	TIR (%)	VAN (€)	Año de recuperación	B/I
1	12,42	6.334.635,98	13-14	5,49
2	12,84	6.385.283,66	13-14	16,59

En ambos casos los valores tanto para el TIR como para el VAN son positivos. Por tanto, las dos opciones son viables. Los dos supuestos coinciden en el año de recuperación de la inversión inicial realizada.

A pesar de esto, se considera que el supuesto más favorable es el número 2, financiación propia al 60% y financiación externa al 40%, Presenta un tiempo de recuperación igual al otro supuesto y un TIR ligeramente mayor.

15 Resumen del presupuesto

El presupuesto obtenido para el presente proyecto se ha realizado a partir del programa "Arquímedes".

Esta extensión de Cype es muy útil para obtener el presupuesto desglosado por partidas, que junto con el "Anejo 16. Estudio Económico" se determina la viabilidad de la industria proyectada.

Estos son los resultados obtenidos del presupuesto:

Tabla 20. Resumen del presupuesto

1. Acondicionamiento del terreno	75.224,59
2. Cimentaciones	107.962,45
3. Estructuras	463.963,15
4. Fachadas y particiones	196.149,66
5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	8.783,77
6. Remates y ayudas	18.276,86
7. Instalaciones	80.096,17
8. Aislamientos e impermeabilizaciones	3.954,24
9. Cubiertas	313.803,09
10. Revestimientos y trasdosados	190.174,48
11. Señalización y equipamiento	30.070,05
12. Urbanización interior de la parcela	52.537,06
13. Gestión de residuos	77,26
14. Control de calidad y ensayos	3.612,85
15. Seguridad y salud	4.629,23
16. Maquinaria y elementos auxiliares	374.845,84

Tabla 21. PEM + PBL con/sin IVA

Presupuesto de ejecución material (PEM)	1.574.685,68
13% gastos generales	204.709,1384
6% de beneficio industrial	94.481,141
Presupuesto base de licitación sin IVA (PBL (sin IVA)) = PEM + GG + BI	1.763.647,962
IVA 21%	370.366,072
Presupuesto base de licitación con IVA (PBL (con IVA)) = PEM + GG + BI + IVA	2.134.014,034

Tabla 22. Otros conceptos.

15. Seguridad y salud	
Formación del personal	515,00
Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	274,21
Señalización provisional de obras	3.629,10
Medicina preventiva y primeros auxilios	210,92
TOTAL. Seguridad y salud	4.629,23
16. Maquinaria y elementos auxiliares	
Maquinaria	359.830,5
Mobiliario	15.015,34
TOTAL. Maquinaria y elementos auxiliares	374.845,84

Honorarios (H):

- Redacción del proyecto (2% PEM): 31.493,714 €
- Ejecución del proyecto (2% PEM): 31.493,714 €
- Coordinador de seguridad y salud (1% PEM): 15.746,86 €
- Coordinador de obra (1% PEM): 15.746,86 €

Total honorarios: 94.481,142 €

IVA (21%): 19.841,04 €

TOTAL HONORARIOS + IVA: 114.322,1817 €

PRESUPUESTOS PARA EL CONOCIMIENTO DEL PROMOTOR (PBL+OC+H): 2.631.501,4 €

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de DOS MILLONES SEISCIENTOS TREINTA Y UN MIL QUINIENTOS UNO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo 1. Estudio de alternativas

Anejo 2. Ficha urbanística

Anejo 3. Ingeniería del proceso

Anejo 4. Informe geotécnico

Anejo 5. Ingeniería de las obras

Anejo 5.1. Estructura

Anejo 5.2. Instalaciones

Anejo 5.2.1. Instalación de fontanería

Anejo 5.2.2. Instalación frigorífica

Anejo 5.2.3 Instalación eléctrica

Anejo 5.2.4 Instalación de saneamiento

Anejo 5.2.5. Instalación de aire comprimido

Anejo 5.2.6. Instalación de vapor de agua

Anejo 6. Estudio de impacto ambiental

Anejo 7. Programación para la ejecución

Anejo 8. Estudio de protección contra incendios

Anejo 9. Estudio de protección contra el ruido

Anejo 10. Estudio de eficiencia energética

Anejo 11. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Anejo 12. Plan de control de calidad de ejecución de obra

Anejo 13. Estudio de seguridad y salud

Anejo 14. Cumplimiento del CTE

Anejo 15. Estudio económico

Anejo 16. Justificación de precios

Anejo 17. Estudio de mercado

ANEJO 1: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Índice

1	Análisis multicriterio	2
2	Recepción del tomate	3
2.1	Descripción de alternativas	3
2.2	Descripción de los criterios	4
2.3	Ponderación de los criterios	4
2.4	Asignación de valores a las alternativas	5
2.5	Análisis multicriterio	6
3	Productos a desarrollar	6
3.1	Descripción de las alternativas	6
3.2	Descripción de los criterios	7
3.3	Ponderación de los criterios	8
3.4	Asignación de valores a las alternativas	8
3.5	Análisis multicriterio	10
4	Tecnología a emplear. Mezclado	10
4.1	Descripción de alternativas	11
4.2	Descripción de los criterios	12
4.3	Ponderación de los criterios	12
4.4	Asignación de valores a las alternativas	13
4.5	Análisis multicriterio	14
5	Tipo de estructura de la edificación	14
5.1	Descripción de las alternativas	14
5.2	Descripción de los criterios	15
5.3	Ponderación de los criterios	16
5.4	Asignación de valores a las alternativas	16
5.5	Análisis multicriterio	17

1 Análisis multicriterio

El análisis multicriterio se utiliza para la selección de una alternativa entre varias posibilidades. La alternativa seleccionada lo hace en función de:

- El conjunto de alternativas generadas
- Los beneficios derivados de poner en práctica cada una de las alternativas presentadas.
- La dificultad o dificultades derivadas de la alternativa

Los siguientes criterios son útiles para la selección de la alternativa más adecuada:

- Criterios cuantificables: objetivos, evaluados de igual manera independientemente de la persona que se encargue de hacerlo.
- Criterios no cuantificables: subjetivos, cuantificados mediante parámetros estadísticos.

La finalidad del análisis multicriterio, es conseguir la selección de la mejor alternativa por medio de muchos criterios. Para diferenciar la importancia de cada uno de los criterios, se pondera y valora cada alternativa con respecto a cada criterio. De esta forma, una de las opciones es utilizar la siguiente función en la que se multiplica la valoración asignada a cada alternativa por el peso de cada criterio.

$$F_{CAi} = V_{Ai c1} \cdot P_{c1} + V_{Ai c2} \cdot P_{c2} + \dots + V_{Ai cn} \cdot P_{cn}$$

$V_{Ai ci}$: valor de la alternativa "A" respecto del criterio "i"

P_{cn} : valor ponderado del criterio "n"

El inconveniente principal de esta metodología es la repetición de la misma valoración para cada una de las alternativas con respecto a los criterios.

$$\sum_{i=1}^{i=n} V_{Ai ci} = 1$$

La valoración de cada alternativa respecto a cada criterio debe estar comprendida entre los siguientes valores:

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

La valoración de los criterios también está comprendida entre dos valores:

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

La elección de la mejor alternativa se escoge en función de la mayor función criterio en materia de eficiencia y menor función de criterio en materia de costes.

2 Recepción del tomate

La industria transformadora a construir debe organizar y planificar la recogida y el transporte del tomate de temporada desde la zona de producción hasta la industria de transformación. El principal objetivo de la actividad es optimizar al máximo el tiempo y los costes de la recogida y transporte de la materia prima.

La mejora del transporte depende de los lugares a los que haya que desplazarse, así como la distancia entre ellos, de los medios utilizados y de la capacidad de transporte que posean dichos medios.

Los siguientes apartados evalúan cuál es la mejor alternativa para el transporte del tomate. La tipología de la carga y el transporte van a repercutir en la calidad del producto final.

2.1 Descripción de alternativas

A1: tomate directamente introducido en el remolque, sobre un camión refrigerado de tamaño medio o grande.

A2: tomate introducido en cajas de 20-30 kg apiladas unas encima de otras, cargadas sobre un camión con barandas metálicas o de madera.

A3: tomate introducido en cajas de 20-30 kg apiladas unas encima de otras, cargadas sobre un camión refrigerado de tamaño medio o grande.

Los camiones seleccionados van a tener una capacidad de 20-30 toneladas. La alternativa que se va a evaluar es la forma de transporte.

2.2 Descripción de los criterios

Este apartado define los criterios más importantes a tener en cuenta para la selección de la alternativa más adecuada.

C1: sanitarios

La adecuada manipulación de las materias primas y la seguridad en el cumplimiento de las condiciones higiénico sanitarias, van a determinar el éxito o fracaso del producto final.

C2: coste

El transporte hasta la industria supone un coste en mano de obra, referido a la persona que maneja el transporte y el coste del camión. Este es un bien mueble destinado al transporte.

C3: optimización de espacio y tiempo

La optimización de los viajes a realizar para llevar a la industria todas las materias primas depende del espacio de la caja de los camiones, así como del consumo del camión. Las paradas para echar gasolina y descansar son necesarias pero no operativas.

2.3 Ponderación de los criterios

La importancia de cada uno de los criterios se ha ponderado en una escala anteriormente descrita, de 0 a 1. De esta manera:

Tabla 1. Ponderación de los criterios de transporte

Criterio	Ponderación	Justificación
Sanitario	0,95	Si la materia prima se estropea, la industria no produce
Coste	0,85	Influye en la economía de la empresa de manera directa y por tanto, en su rentabilidad
Optimización Espacio y tiempo	0,7	Su correcto desarrollo evita el incremento de los costes. Sobrecostes

2.4 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 2. Asignación de valores a las alternativas de transporte.

Criterios	Alternativas		
	Camión refrigerado Producto libre	Camión con barandillas Producto en caja	Camión refrigerado Producto en caja
Sanitario	0,50	0,30	0,20
Coste	0,30	0,35	0,35
Optimización	0,35	0,35	0,20

Justificación de los valores obtenidos:

C1: sanitarios

El uso de cajas para el transporte de la fruta, supone una recogida más higiénica que su vertido directamente en la caja del camión.

Por otra parte, el uso de camiones refrigerados propios para el transporte del tomate es más eficiente para el control de la temperatura y aireación de la fruta.

C2: costes

La forma en la que se introducen los tomates directamente dentro del remolque hace que los costes derivados de esta actividad sean menores tanto porque se elimina el uso de cajas, como por una mayor facilidad de limpieza.

El coste derivado del uso de cajas no es demasiado y es más útil a la hora de descargar.

C3: optimización de tiempo y espacio

El tamaño de los camiones va a ser determinante para la selección de una u otra alternativa. Además, la recogida y transporte de los tomates en las cajas propone una organización del espacio mucho más óptima que a granel.

2.5 Análisis multicriterio

Tabla 3. Análisis multicriterio de los medios de transporte

Alternativas					
Criterios	Ponderación	Refrigeración Producto libre	Barandillas Producto en caja	Refrigeración Producto en cajas	Suma
Sanitario	0,95	0,50	0,30	0,20	1
		0,48	0,29	0,19	
Coste	0,85	0,30	0,35	0,35	1
		0,26	0,3	0,3	
Optimización	0,7	0,35	0,35	0,20	1
		0,25	0,25	0,14	
	Suma	0,99	0,84	0,63	

Por tanto, se determina como medio de transporte camiones refrigerantes con productos incluidos dentro de cajas de madera.

Alternativa seleccionada: camión refrigerante con almacenamiento de producto libre.

3 Productos a desarrollar

3.1 Descripción de las alternativas

La materia prima principal de la que se dispone para este producto es el tomate. Las alternativas del producto a desarrollar son las siguientes:

A1: pasta de tomate concentrado y tomate frito.

A2: pasta de tomate concentrado, tomate frito y ketchup.

A3: pasta de tomate concentrado, tomate frito, ketchup y salsas.

3.2 Descripción de los criterios

C1: mercado

Las alternativas de producción permiten a la empresa diversificar el mercado en el que actuar. Por tanto, tienen una mayor oportunidad de venta que si la empresa se dedicase a un solo tipo de producto.

C2: comercialización

Todos los productos van a tener una vida útil determinada. De esta manera, es necesario, la menor inmovilización posible del bien dentro de la industria porque no hay generación de beneficios y supone un coste de almacenamiento confiando en unos beneficios posteriores.

C3: rentabilidad

La rentabilidad es una máxima para cualquier industria. La venta de los productos en la empresa no va a tener ningún tipo de valor añadido con el paso del tiempo, como pasa con otros. El valor de estos productos varía en cualquier caso con la fluctuación del precio de las materias primas, la oferta y la demanda.

C4: inversión

La elaboración de distintos tipos de productos es un punto a favor en cuanto a la diversificación del beneficio, pero un punto en contra respecto a la inversión. La inversión va a ser más grande en maquinaria, o almacenamiento si se quiere producir durante todo el año.

C5: estacionalidad

La materia prima utilizada tiene distinta producción año tras año. Este es un factor muy importante ya que si la materia prima es deficiente o escasa el producto a obtener, también lo será.

3.3 Ponderación de los criterios

Tabla 4. Ponderación de los criterios del producto

Criterios	Ponderación	Justificación
Mercado	0,6	Criterio importante marcado por la diversificación del producto. Permite obtener ingresos de diferentes productos
Comercialización	0,7	Necesidad de inmovilizar la menor cantidad de producto en la industria para obtener beneficios
Rentabilidad	0,8	Las ganancias por la venta de los productos deben ser superiores a los costes de producción
Inversión	0,8	Califica de forma negativa las alternativas que supongan un retraso en la puesta en marcha de la actividad
Estacionalidad	0,9	Si no hay producto inicial, no habrá producto final. Por tanto, es importante la evaluación de cada temporada.

3.4 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 5. Asignación de valores a las alternativas del producto

Criterios	Alternativas			
	Tomate concentrado	Tomate frito	Salsas de tomate	kétchup
Mercado	0,10	0,35	0,35	0,20
Comercialización	0,10	0,30	0,35	0,25
Rentabilidad	0,40	0,15	0,30	0,15
Inversión	0,25	0,25	0,25	0,25
Estacionalidad	0,25	0,25	0,25	0,25

Justificación de los coeficientes obtenidos:

C1: mercado

Los valores seleccionados son función del mercado actual. Las personas en sus hogares consumen mayor cantidad de salsas de tomate o tomate frito, que

tomate concentrado o kétchup. Aunque cada vez más se opte por el uso de kétchup y comida basura.

C2: comercialización

La facilidad de comercialización está relacionada con la demanda del mercado. Los productos más fáciles de comercializar son los que se encuentran con mayor frecuencia en las casas.

C3: rentabilidad

La rentabilidad de cada producto depende de su coste de producción respecto al beneficio obtenido por él. En todos los casos, hay que producir primero una pasta de tomate que solamente con una operación de concentrado lleva a obtener la primera alternativa. Por ello, tiene ese valor de rentabilidad.

El resto son un poco más complejos.

C4: inversión

La inversión a realizar en cada uno de ellos es prácticamente la misma en todos los casos. La pasta de tomate de partida para obtener estos productos es la que más coste de inversión supone al final.

C5: estacionalidad

La materia prima en todos es el tomate, por tanto, lo único que puede variar el precio de cada uno de estos productos es el resto de ingredientes y la oferta y demanda de cada uno de ellos.

3.5 Análisis multicriterio

Tabla 6. Análisis multicriterio de productos a desarrollar

Criterios	Ponderación	Alternativa 1ª	Alternativa 2ª	Alternativa 3ª	Suma
Mercado	0,6	0,10	0,35	0,35	1
		0,06	0,21	0,21	
Comercializ.	0,7	0,10	0,30	0,35	1
		0,07	0,21	0,25	
Rentab.	0,8	0,40	0,15	0,30	1
		0,32	0,12	0,24	
Inversión	0,8	0,25	0,25	0,25	1
		0,2	0,2	0,2	
Estacional.	0,9	0,25	0,25	0,25	1
		0,23	0,23	0,23	
	Suma	0,88	0,97	1,13	

ALTERNATIVA SELECCIONADA: Alternativa 3; tomate concentrado, tomate frito, salsas de tomate y ketchup.

Aunque todas las alternativas seleccionadas parecen rentables, la tercera opción es la que tiene mayor rendimiento. Diversificar los productos permite un mayor nicho de mercado y si se reducen las ventas de uno, otro puede rentabilizar las pérdidas.

4 Tecnología a emplear. Mezclado

El proceso productivo de transformación del tomate cuenta con una serie etapas a tener cuenta para que el producto final sea el deseado. Estas etapas son el mezclado de los ingredientes, la fritura y la cocción. La elección de la alternativa adecuada en cada caso permite una mejor calidad y conservación del producto.

Las alternativas introducidas relacionan la fritura y la cocción respectivamente con la operación de mezclado.

4.1 Descripción de alternativas

Los ingredientes pueden añadirse al producto de varias formas. Describimos así las alternativas más comunes:

A1: mezclado durante fritura.

La fritura se realiza con la maquinaria industrial requerida. Esta operación consiste en introducir el tomate junto con el resto de ingredientes seleccionados en las proporciones adecuadas, para obtener los productos específicos que requieren fritura.

La mezcla se consigue dentro de la freidora.

A2: fritura previa de algunos ingredientes y mezclado posterior.

Esta alternativa consiste en una fritura previa de algunos ingredientes, como pueden ser la cebolla y el ajo y la adicción a este aceite de productos como la sal, el azúcar, la pimienta...etc. Posteriormente, el tomate es mezclado con el aceite de la fritura anterior durante un tiempo determinado, obteniendo así el producto o productos.

Se eliminan los ingredientes sólidos de la primera fritura, solo se mezcla con el tomate el aceite obtenido de la primera operación.

A3: mezclado durante cocción.

El tomate concentrado no pasa por la operación de fritura, sino que el proceso de cocción de este producto sirve para mezclar todos los ingredientes que contiene. El caso del ketchup y otras salsas del tomate, es diferente, si realiza la operación de mezclado en la cocción o concentrado, la operación de fritura va a degradar las características de los ingredientes añadidos al producto, es mejor hacerlo durante el segundo tratamiento térmico.

4.2 Descripción de los criterios

Presentación de los criterios de mayor influencia sobre la alternativa más adecuada.

C1: control

Las técnicas de mezclado que requieran un menor control obteniendo resultados satisfactorios, es decir, homogeneidad del producto y menores daños por tratamiento térmico.

C2: eficiencia

Criterio encargado de evaluar la calidad del producto final sometido a las diferentes alternativas expuestas en el apartado anterior. La tecnología de salado depende de la industria transformadora, pero todas deben asegurar las mejores características del producto.

C3: economía

Las dos alternativas de mezclado realizadas durante la cocción y fritura, no representan un coste adicional a la industria. En cambio, la fritura previa de los ingredientes supone un mayor consumo de tiempo e instalaciones.

4.3 Ponderación de los criterios

Tabla 7. Ponderación de los criterios de mezclado

Criterios	Ponderación	Justificación
Control	0,8	Importante desde el punto de vista de personal al cargo y homogeneidad del producto
Eficiencia	0,7	Cada industria busca unas características específicas para su producto, importante, pero cada uno considera su método
Economía	0,8	Considerar el desgaste de las instalaciones y el tiempo invertido en producir (optimizar)

4.4 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 8. Asignación de valores a las alternativas de mezclado

Alternativas			
Criterios	Mezclado durante fritura	Mezclado posterior a fritura	Mezclado durante cocción
Control	0,25	0,50	0,25
Eficiencia	0,35	0,30	0,35
Economía	0,35	0,20	0,35

Justificación de coeficientes obtenidos:

C1: control

Las alternativas uno y tres se realizan en una sola operación. Solo es necesario introducir los ingredientes en la freidora y controlar lo que ocurre en su interior. En cambio, la segunda alternativa hace uso de una etapa previa de fritura antes del mezclado, que necesita de un mayor control para evitar contaminaciones.

C2: eficiencia

La eficiencia depende del producto obtenido al llevar a cabo cualquiera de las tres alternativas. El bien con mejores características organolépticas y de conservación finales es el que tendrá mayor eficiencia.

C3: economía

Este criterio hace referencia a los costes que supone la producción de un determinado bien, siempre hay que buscar los mínimos costes asegurando la calidad. Por tanto, las alternativas uno y tres tienen menor gasto energético y de uso.

4.5 Análisis multicriterio

Tabla 9. Análisis multicriterio de las técnicas de mezclado

Criterios	Ponderación	Mezclado durante fritura	Mezclado posterior a fritura	Mezclado durante cocción	Suma
Control	0,8	0,25	0,50	0,25	1
		0,2	0,4	0,2	
Eficiencia	0,7	0,35	0,30	0,35	1
		0,25	0,21	0,25	
Economía	0,8	0,35	0,20	0,35	1
		0,28	0,16	0,28	
	Suma	0,73	0,77	0,73	

ALTERNATIVA SELECCIONADA: mezclado posterior a cocción y fritura

5 Tipo de estructura de la edificación

La estructura utilizada para la construcción de la nave, así como los materiales a utilizar, van a ser determinantes en la viabilidad del proyecto y las posibles ampliaciones o modificaciones de este. La edificación debe cumplir con una serie de condicionantes que permitan el desarrollo de la actividad proyectada en su interior.

5.1 Descripción de las alternativas

Las alternativas tratan los distintos tipos de estructura, en función del uso y las dimensiones necesarias para la estructura proyectada.

A1: estructura prefabricada de hormigón

Estructura de pórticos prefabricados de hormigón, no realizados en obra, con soporte de cubierta a base de vigas de hormigón pretensado.

A2: estructura de hormigón in-situ

La estructura consiste en pilares construidos en la misma obra a base de técnicas de encofrado, salvo los dinteles del pórtico, que resultan prefabricados.

A3: estructura metálica

Estructura a base de pórticos metálicos, con soporte de cubierta hecho de correas de acero fijadas a los dinteles de los pórticos.

5.2 Descripción de los criterios

Apartado encargado de definir los criterios más influyentes para determinar la elección de la estructura más adecuada.

C1: ejecución en obra

La mano de obra, la formación necesaria de los operarios y la maquinaria para la ejecución, determinan cuál de las tres estructuras es más fácil de ejecutar.

C2: adaptabilidad

La adaptabilidad de la estructura referida a la capacidad de transformación por ampliación o modificación de cada una de las dependencias que la componen.

C3: inversión

Incluido en el presupuesto de ejecución material de la nave. Representa un coste muy alto respecto de otros aspectos de la estructura.

5.3 Ponderación de los criterios

Tabla 10. Ponderación de los criterios de estructura

Criterios	Ponderación	Justificación
Ejecución	0,8	Importante considerando el coste de la maquinaria, la mano de obra y el tiempo de ejecución
Adaptabilidad	0,9	Criterio evaluador de los cambios producidos en la industria
Inversión	0,8	Cuanto mayor sea la inversión inicial de la nave, mayores problemas habrá en su puesta en marcha

5.4 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 11. Asignación de valores a las alternativas de estructura

Criterios	Alternativas		
	Prefabricado de hormigón	Hormigón in-situ	Estructura metálica
Ejecución	0,35	0,20	0,45
Adaptabilidad	0,25	0,25	0,50
Inversión	0,35	0,25	0,40

Justificación de los coeficientes obtenidos:

C1: ejecución en obra

La estructura metálica es la alternativa más sencilla de ejecutar respecto a las de hormigón. La primera alternativa requiere de un transporte específico y la segunda necesita de más mano de obra para llevarse a cabo. La ejecución en obra también tiene en cuenta el tiempo de ejecución.

C2: adaptabilidad

La estructura metálica necesita de una menor mano de obra para adaptarse a modificaciones o ampliaciones de la estructura. La dificultad de los elementos

prefabricados radica en que si se quiere hacer alguna modificación se tienen que desechar los elementos actuales colocados.

C3: inversión

La alternativa más económica de las tres descritas es el hormigón in-situ, en contra partida con su coste de ejecución. Las dos alternativas que restan tienen un coste prácticamente similar, por lo que habría de elegir entre las ellas.

5.5 Análisis multicriterio

Tabla 12. Análisis multicriterio de estructura

Criterios	Ponderación	Prefabricada de hormigón	Hormigón in-situ	Estructura metálica	Suma
Ejec. obra	0,8	0,35	0,20	0,45	1
		0,28	0,16	0,36	
Adaptabilidad	0,9	0,25	0,25	0,50	1
		0,23	0,23	0,45	
Inversión	0,8	0,35	0,25	0,40	1
		0,28	0,2	0,32	
	Suma	0,79	0,59	1,13	

ALTERNATIVA SELECCIONADA: estructura metálica.

Anejo 2. Ficha urbanística

La ficha urbanística es el documento técnico incorporado a cualquier proyecto, en el que se expone y justifica la normativa aplicable, además de las características del proyecto. En este caso, es la siguiente:

Proyecto de: INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE PLASENCIA (CÁ CERES)
Localización: Parcela existente en el polígono, con referencia catastral N°: 7132602QE4373A0001AQ (Propiedad del promotor) Municipio y Provincia: Plasencia, Cáceres.
Autor y Titulación: Álvaro García Carretero / alumno de la titulación de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
Promotor: Lucía García Carretero

Situación urbanística de la parcela

Planeamiento municipal en vigor			
<input checked="" type="checkbox"/> Plan General de Ordenación Urbana			
Normas Urbanísticas Municipales			
Delimitación de Suelo Urbano			
Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial			
Planeamiento de desarrollo y gestión	Fecha de		
Aprobación definitiva: 30 de julio de 2020			
Estudio de Detalle	<input checked="" type="checkbox"/> Plan Parcial	Plan Especial	
Proyecto de Actuación			
Clasificación del suelo:			
Suelo urbanizable-suelo industrial I			
Uso característico			
Residencial	<input checked="" type="checkbox"/> Industrial	Comercial	Dotacional/Servicios
Otros			

Condiciones de la edificación:

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcelación	36.882 m ²	5.000	SI
Ocupación	11%	79%	SI
Retranqueos a fachada (m)	-	-	-
Retranqueos a linderos (m)	-	-	-
Edificabilidad	0,75m ² /m ²	0,60	SÍ

Proyecto de industria transformadora de tomate en el polígono industrial de Plasencia (Cáceres)

ANEJO 2.FICHA URBANÍSTICA

Altura (m/nº plantas)	Altura de fachada 10 m/ 3,25 m por planta	Altura de fachada 8 m/ 1 planta	SI
Fondo máx. planta baja (m)	Todo el fondo	Todo el fondo	SI
Pendiente de cubierta	Mínimo 25%/máximo 40 %	21%	NO

Grado de urbanización

Observaciones

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

Existe instalación de aire comprimido y vapor de agua, también proyectadas.

Declaración formulada por el alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias que suscribe bajo su responsabilidad.

En Plasencia, a 14 de Julio de 2020.

El Autor: Álvaro García Carretero.

Firmado:

Álvaro García Carretero

ANEJO 3. Ingeniería del proceso

ÍNDICE

1	Diseño del proceso	4
1.1	Diagrama de flujo rendimientos del proceso productivo	4
1.2	Diagrama de flujo condiciones del proceso	6
1.2.1	Diagrama de flujo de las operaciones comunes	6
1.2.2	Diagrama de flujo del tomate concentrado	7
1.2.3	Diagrama de flujo del tomate frito, ketchup y salsas	8
2	Implementación del proceso productivo	8
2.1	Materias primas, producto final y subproductos	9
2.2	Calendario de producción	11
2.3	Elaboración de productos.	15
2.4	Almacenamiento y expedición	17
2.5	Mano de obra necesaria en el proceso	18
2.6	Actividades del proceso productivo	20
2.6.1	Recepción y pesado	24
2.6.2	Lavado	24
2.6.3	Selección	25
2.6.4	Triturado	26
2.6.5	Escaldado	26
2.6.6	Tamizado	27
2.6.7	Desaireado	27
2.6.8	Evaporado	27
2.6.9	Envasado aséptico	29
2.6.10	Etiquetado	30
2.6.11	Almacenamiento	31
2.6.12	Mezclado	31
2.6.13	Esterilización	32
2.6.14	Envasado	34
2.6.15	Etiquetado	35
2.6.16	Almacenamiento/expedición.	35
2.7	Identificación de áreas en función de las operaciones	36
2.7.1	Zona de recepción y pesado	36

2.7.2	Zona de lavado y selección	36
2.7.3	Sala de elaboración	37
2.7.4	Zona de envasado	37
2.7.5	Zona de expedición	38
2.7.6	Almacenes de producto terminado	38
2.7.7	Cámaras frigoríficas	38
2.7.8	Sala de maquinaria	38
2.7.9	Laboratorio	39
2.7.10	Oficinas.	39
2.7.11	Aseos y vestuarios	39
2.7.12	Almacén de limpieza y equipo CIP	39
3	Maquinaria necesaria en el proceso productivo	40
3.1	Diagrama de los equipos utilizados en cada parte del proceso	40
3.2	Equipos de la línea de operaciones comunes	41
3.2.1	Báscula	41
3.2.2	Balsa de recepción	42
3.2.3	Cinta de lavado por aspersión	43
3.2.4	Cintas de selección	44
3.2.5	Triturador	45
3.2.6	Escaldador	46
3.2.7	Tamizador	47
3.2.8	Desaireador	48
3.3	Equipos de la línea de tomate concentrado	50
3.3.1	Evaporador de triple efecto	50
3.3.2	Envasadora aséptica	53
3.3.3	Paletizadora	54
3.4	Equipos de la línea de tomate frito, ketchup y salsas	56
3.4.1	Picadora de hortalizas	56
3.4.2	Freidora a vacío	57
3.4.3	Depósitos de mezclado	58
3.4.4	Esterilizador	59
3.4.5	Depósitos estériles	60

3.4.6	Envasadora aséptica en tarros de cristal y latas	60
3.4.7	Envasadora aséptica en tetra briks	61
3.4.8	Envasadora aséptica en envases de plástico	62
3.4.9	Etiquetadora de tarros de cristal.	63
3.4.10	Etiquetadora de envases de plástico	63
3.5	Equipos auxiliares	64
3.5.1	Cintas transportadoras	64
3.5.2	Limpieza CIP	65
3.5.3	Carretillas elevadoras	66
4	Dimensionado de los espacios.	67
4.1	Zona de recepción y pesado	68
4.2	Zona de lavado y selección	68
4.3	Sala de producción	69
4.4	Zona de almacenamiento	72
4.5	Zona de expedición	81
4.6	Laboratorio	82
4.7	Sala de maquinaria	82
4.8	Almacén y zona de limpieza (equipo CIP)	82
4.9	Oficinas	82
4.10	Zona de aseos y vestuarios	83
5	Tabla relacional de actividades	83

1 Diseño del proceso

1.1 Diagrama de flujo rendimientos del proceso productivo

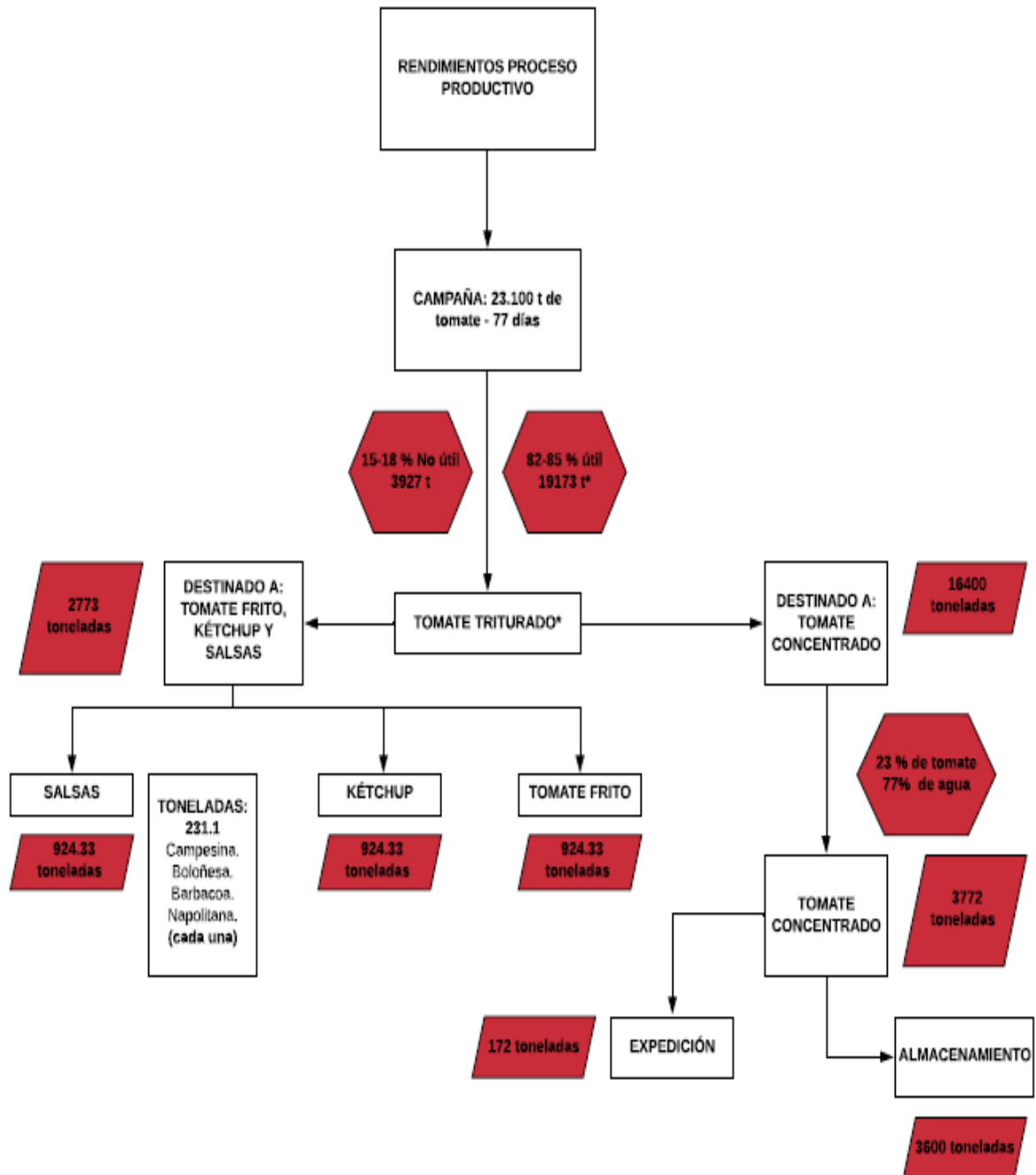


Figura 1. Rendimientos en campaña

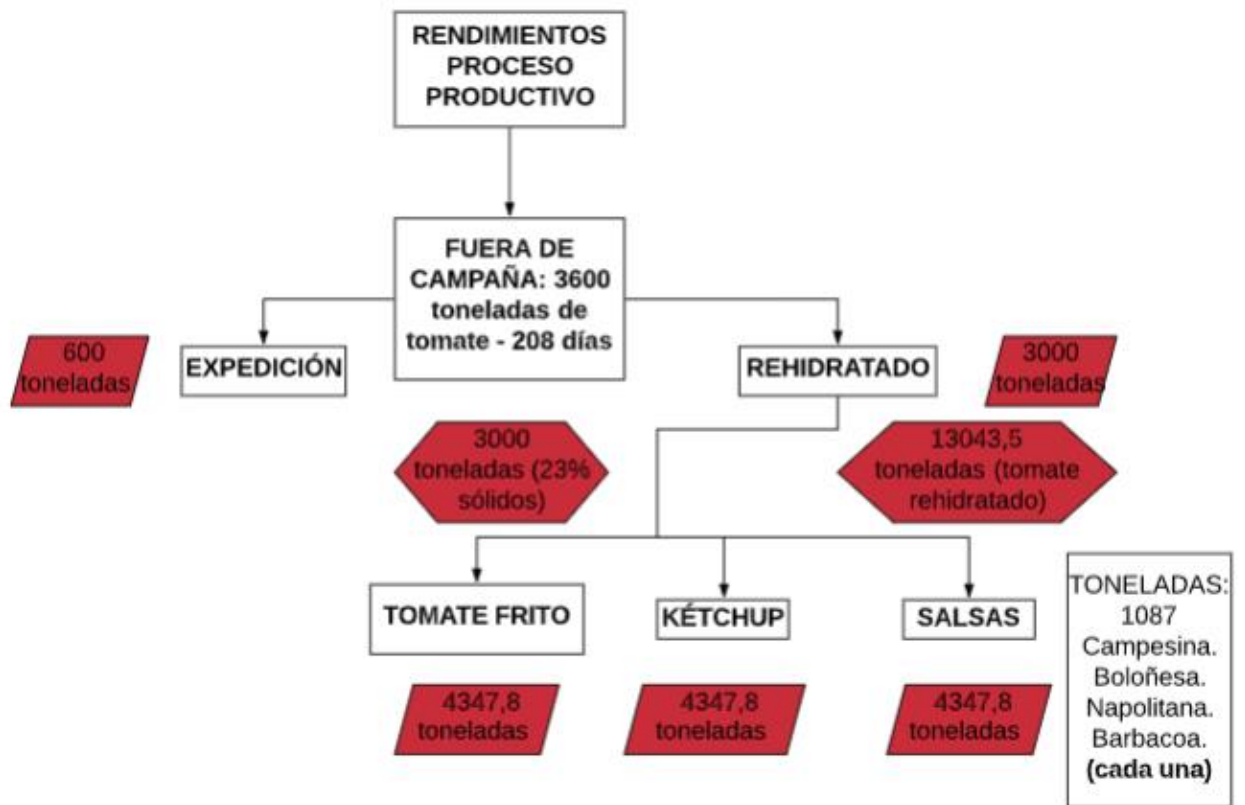


Figura 2. Rendimientos fuera de campaña

1.2 Diagrama de flujo condiciones del proceso

1.2.1 Diagrama de flujo de las operaciones comunes

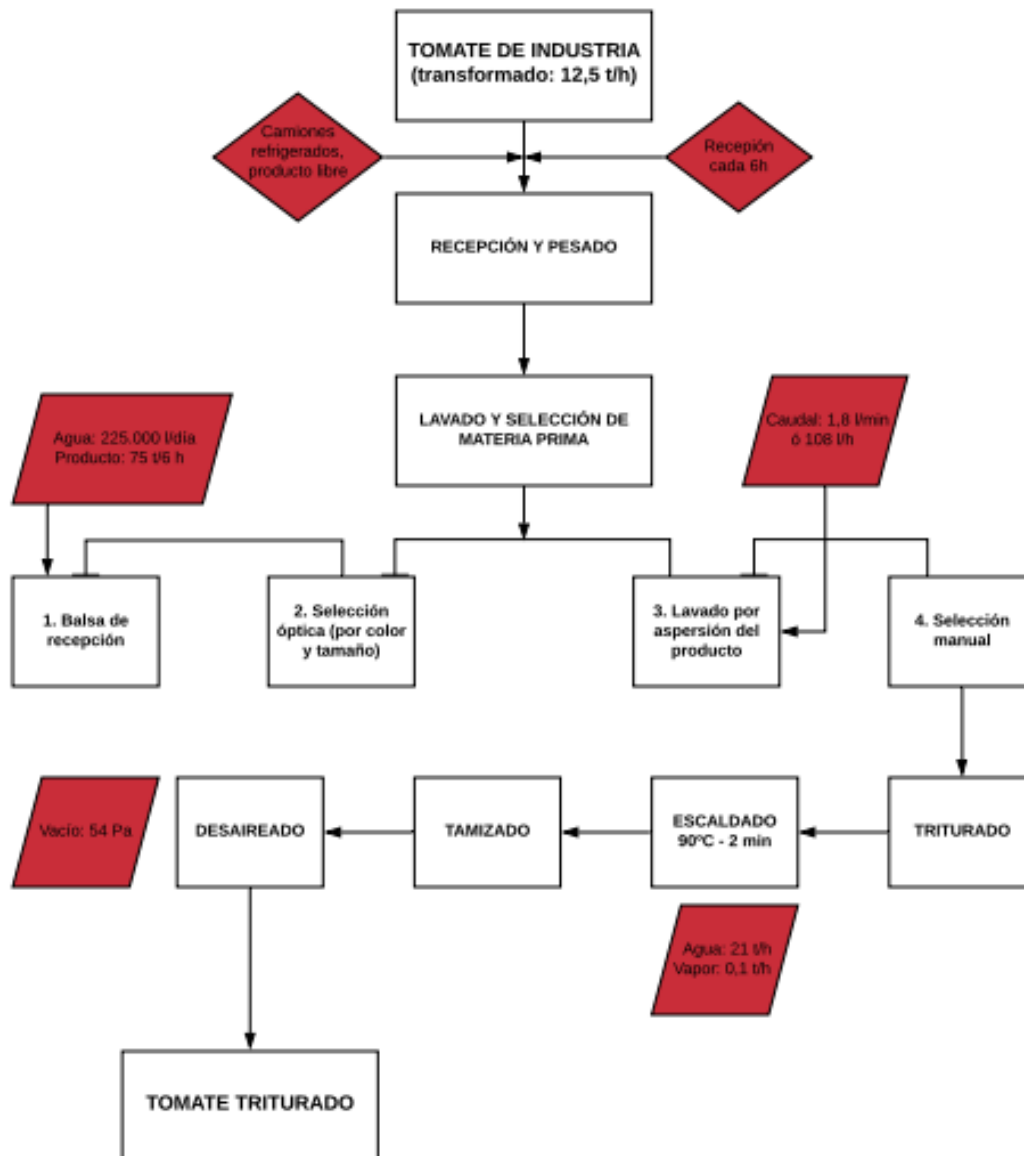


Figura 3. Flujo de operaciones comunes

1.2.2 Diagrama de flujo del tomate concentrado

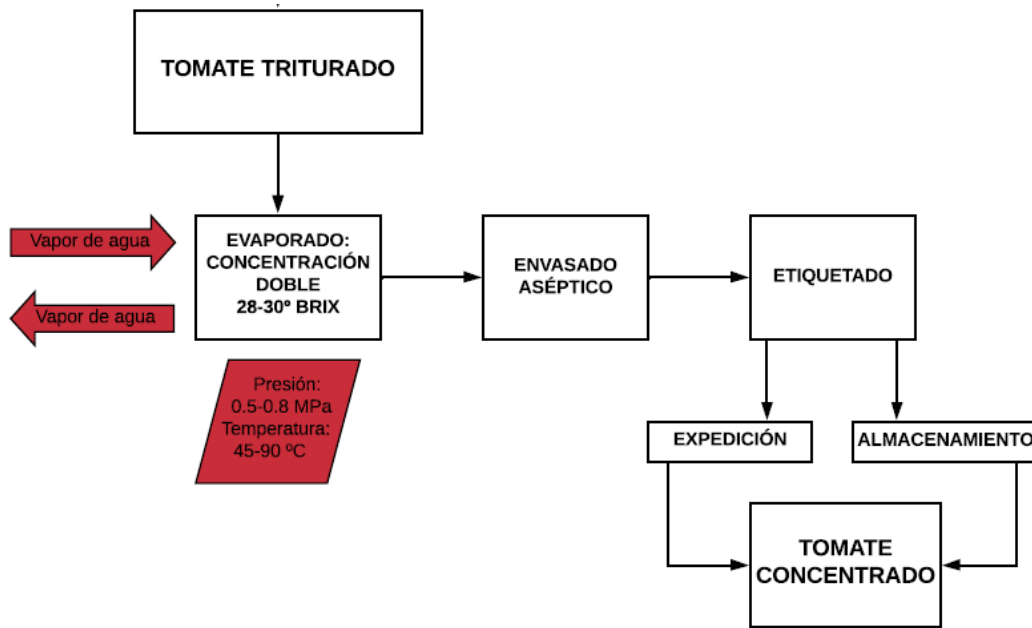


Figura 4. Operaciones tomate concentrado

1.2.3 Diagrama de flujo del tomate frito, ketchup y salsas

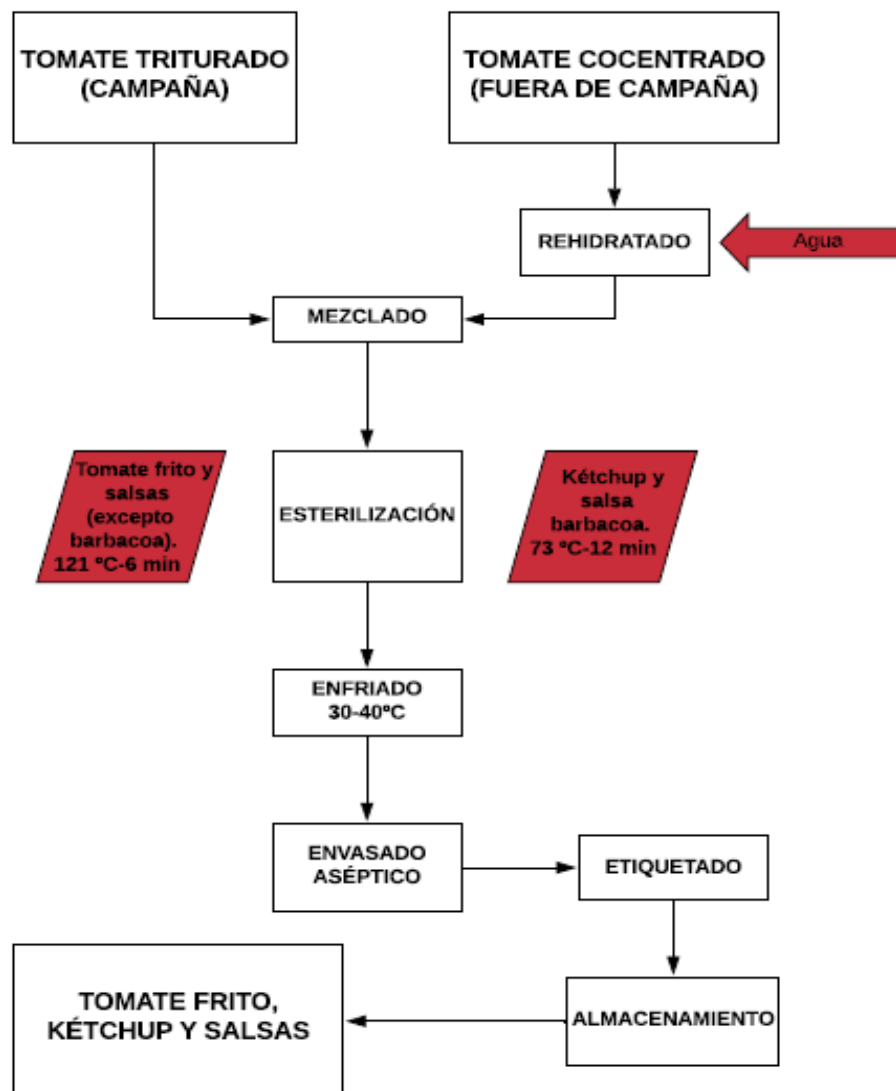


Figura 5. Operaciones tomate frito, ketchup y salsas

2 Implementación del proceso productivo

Apartado referente a la planificación del proceso productivo para elaborar el calendario de producción a seguir a lo largo del año, las necesidades de espacio y de personal, así como las cantidades a producir de cada uno de los productos. El aprovisionamiento de materias primas también debe organizarse para elaborar las cantidades de producto definidas.

2.1 Materias primas, producto final y subproductos

Primero hay que calcular el aprovisionamiento de las materias primas semanal para hacer todos los productos.

- **TOMATE FRITO (5272,16 toneladas/año)**
 - Aceite de girasol (6%); 316,33 ton/año, 6,1 ton/semana
 - Aceite de oliva (1%); 52,72ton/año, 1,013 ton/semana
 - Ajo (4,8%); 253,1 ton/año, 4,86 ton/semana
 - Cebolla (6%); 316,33 ton/año, 6,1 ton/semana
 - Sal (2,5%); 131,8 ton/año, 2,53 ton/semana
 - Azúcar (4%); 210,9 ton/año, 4,1 ton/semana

- **KÉTCHUP (5272,16 toneladas/año)**
 - Ajo (4,5%); 237,25 ton/año, 4,56 ton/semana
 - Cebolla (15%); 790,82 ton/año, 15,21 ton/semana
 - Vinagre (10%); 527,22 ton/año, 10,14 ton/semana
 - Sal (2,5%); 131,8 ton/año, 2,53 ton/semana
 - Azúcar (7%); 369,05 ton/año, 7,1 ton/semana

- **SALSA BOLOÑESA (1318,1 toneladas/año)**
 - Aceite de oliva (3%); 39,54 ton/año, 0,76 ton/semana
 - Carne picada mixta ternera y cerdo (16%); 210,9 ton/año, 4,1 ton/semana
 - Cebolla (7%); 92,3 ton/año, 1,77 ton/semana
 - Ajo (1%); 13,18 ton/año, 0,25 ton/semana
 - Zanahoria (8%); 105,45 ton/año, 2,03 ton/ semana
 - Sal (2%); 26,36 ton/año, 0,51 ton/semana
 - Orégano

- **SALSA CAMPESINA (1318,1 toneladas/año)**
 - Aceite de oliva (3%); 39,54 ton/año, 0,76 ton/semana
 - Cebolla (10%); 131,81 ton/año, 2,53 ton/semana

- Ajo (4%); 52,72 ton/año, 1,014 ton/semana
- Champiñones (15%); 197,7 ton/año, 3,8 ton/semana
- Sal (2%); 26,36 ton/año, 0,51 ton/semana
- Pimienta

- **SALSA BARBACOA (1318,1 toneladas/año)**
 - Vinagre (9%); 118,63 ton/año, 2,28 ton/semana
 - Azúcar (5%); 65,9 ton/año, 1,27 ton/semana
 - Sal (2,5%); 33 ton/año, 0,63 ton/semana
 - Especias
 - Miel
 - Kétchup

- **SALSA NAPOLITANA (1318,1 toneladas/año)**
 - Sal (2%); 26,36 ton/año, 0,51 ton/semana
 - Azúcar (3,7%); 48,77 ton/año, 0,94 ton/semana
 - Aceite de oliva (1%); 13,18 ton/año, 0,25 ton/semana
 - Aceite de girasol (1%); 13,18 ton/año, 0,25 ton/semana
 - Cebolla (5%); 65,9 ton/año, 1,27 ton/semana
 - Zanahoria (11%); 145 ton/año, 2,8 ton/semana
 - Apio (2%); 26,36 ton/año, 0,51 ton/semana
 - Ajo (2%); 26,36 ton/año, 0,51 ton/semana
 - Pimienta
 - Orégano

Con los datos obtenidos de estos cálculos, estas son las necesidades de materias primas por semana:

- ✓ Aceite de girasol: 6350 l/semana
- ✓ Aceite de oliva: 2783 l/semana
- ✓ Ajo: 11194 kg/semana
- ✓ Cebolla: 26880 kg/semana

- ✓ Sal: 7220 kg/semana
- ✓ Azúcar: 13410 kg/semana
- ✓ Apio: 510 kg/semana
- ✓ Zanahoria: 4830 kg/semana
- ✓ Vinagre: 12420 l/semana
- ✓ Champiñones: 3800 kg/semana
- ✓ Carne picada: 4100 kg/semana

Las materias primas aprovisionadas semanalmente van a diferir de manera poco significativa si nos encontramos en campaña o fuera de ella. La operación de aprovisionamiento va a ajustarse a lo largo del año según los excedentes semanales que tenga la industria.

Durante la campaña el acopio de materias primas es menor ya que la producción también lo es.

2.2 Calendario de producción

El calendario de producción está diferenciado en dos partes como se viene haciendo en el presente proyecto con todo lo relativo a las necesidades de la industria. La diferenciación reside en la producción en campaña y fuera de ella.

• PRODUCCIÓN EN CAMPAÑA

La campaña de recolección del tomate abarca los meses de agosto a octubre. Teniendo en cuenta que durante las campañas se trabaja a destajo y la duración de la campaña, esta dura unos 77 días.

Tabla 1. Meses en campaña

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC

El trabajo dentro de la industria en campaña va a desarrollarse en tres turnos de 8 horas cada uno, aprovechando las 24 horas del día. La razón de este modelo de producción en campaña, es la continua transformación de tomate

para evitar tiempos muertos que puedan afectar al producto y suponer un coste añadido.

Tabla 2. Turnos de trabajo durante la campaña

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
6:00-14:00						
14:00-22:00						
22:00-6:00						

La industria en este período de tiempo, parte de tomate triturado y se va a diferenciar a su vez en dos líneas distintas. Una primera zona de producción para el tomate concentrado (venta y almacenaje) y una segunda para el tomate frito, el ketchup y las salsas (venta).

A partir de tomate fresco:

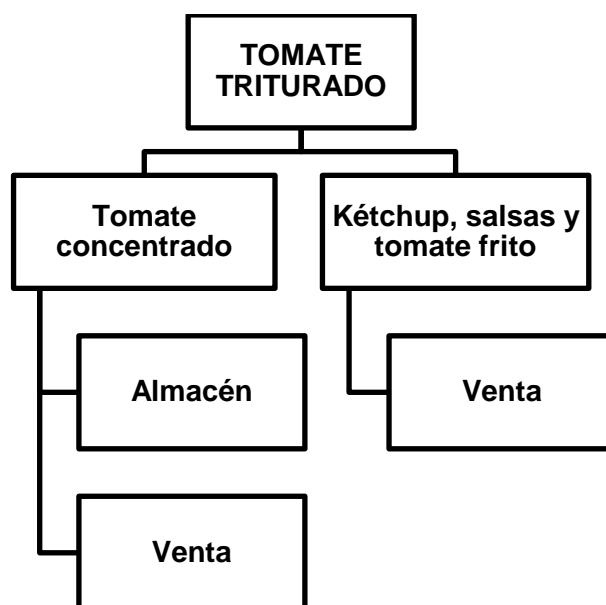


Figura 6. Organización de los productos a obtener

Los tiempos deben organizarse muy bien para que la industria no tenga períodos muertos en los que se pare o retrase la producción. Los turnos son de 8 horas, teniendo en cuenta las paradas de limpieza y las horas de recepción de la materia prima. Durante cada hora de cada uno de los turnos así se organizan las operaciones:

Tabla 3. Tiempos por operación de producción

	OPERACIONES	1 HORA											
		5 MIN	5 MIN	5 MIN	5 MIN	5 MIN	5 MIN	5 MIN	5 MIN	5 MIN	5 MIN	5 MIN	5 MIN
OPERACIONES COMUNES	Entrada 12,5 ton/he en la línea												
	Lavado por aspersión												
	Selección manual												
	Triturado												
	Escaldado												
	Despulpa												
	Desvirado												
TOMATE CONCENTRADO	Evaporado/concentrado												
	Envasado aséptico												
	Almacenaje												
KÉTCHUP, TOMATE FRITO Y SALSAS	Mezclado												
	Esterilización												
	Envasado, etiquetado y almacenado												

La materia prima llega a la industria cada seis horas, por tanto, van a recibirse cuatro partidas de materia prima por cada tres turnos de trabajo.

La primera partida llega a las seis de la mañana con el primer turno, la segunda a partir de las doce de la mañana con el mismo turno, la tercera a las seis de la tarde y la cuarta a partir de las doce de la noche.

Los operarios de la industria no solo se encuentran en producción, sino que es necesario que el personal controle la sala de cocinado o el envasado y etiquetado. Así como el uso de todo tipo de maquinaria auxiliar.

Hay que tener en cuenta, además de la organización horaria, la organización semanal de los productos en temporada y fuera de ella. En campaña:

Tabla 4. Organización horaria y semanal

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
6:00-14:00	TOMATE CONC. Y TOMATE FRITO	TOMATE CONC. Y TOMATE FRITO	TOMATE CONC. Y TOMATE FRITO	TOMATE CON. Y KÉTCHUP	TOMATE CON. Y KÉTCHUP	TOMATE CONC. Y SALSAS BOLOÑESA, CAMPESINA, NAPOLITANA Y BARBACOA	TOMATE CONC. Y SALSAS BOLOÑESA, CAMPESINA, NA POLITANA Y BARBACOA
14:00-22:00							
22:00-6:00							

- **PRODUCCIÓN FUERA DE CAMPAÑA**

Fuera de campaña la industria va a producir durante 208 días, en turnos de 8 horas diarias y dos relevos durante un día. Es decir, dos turnos de 8 horas.

La fábrica produce solamente de lunes a viernes.

Tabla 5. Meses de trabajo fuera de campaña

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC

Tabla 6. Turnos de trabajo fuera de campaña

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
6:00-14:00						
14:00-22:00						

El tomate concentrado almacenado va a utilizarse para producir tomate frito, ketchup y las salsas (boloñesa, campesina, napolitana y barbacoa). Fuera de campaña también se vende tomate concentrado.

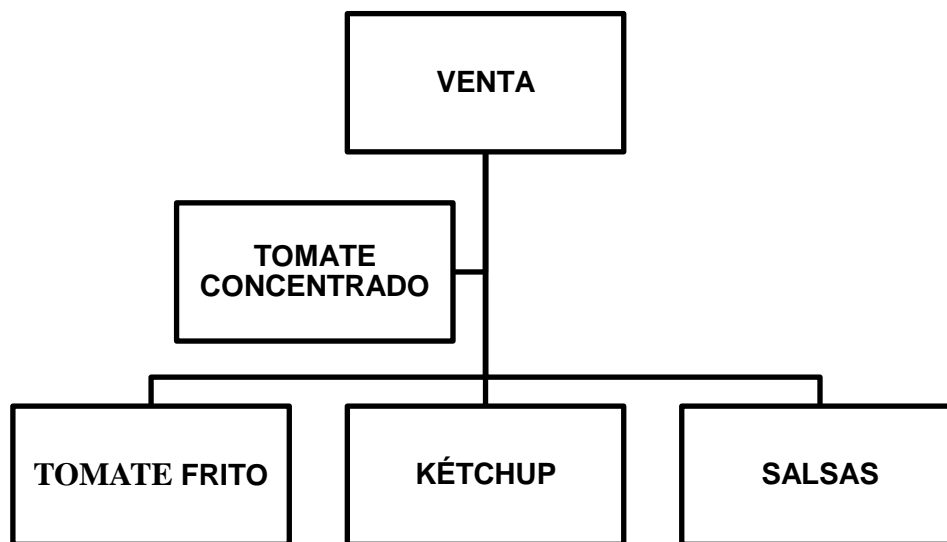


Figura 7. Venta

Fuera de campaña la materia prima solo será transformada, no hay entrada de camiones ni de producto. De esta manera es la organización de una hora de producción fuera de campaña:

Tabla 7. Tiempos por operación de producción

		1 HORA											
		5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min
OPERACIONES	Transporte del tomate concentrado												
	Rehidratado												
	Preparar materias primas												
	Mezclado												
	Esterilización												
	Envasado, etiquetado y paletizado												

La organización semanal de producción sigue la misma línea en campaña que fuera de ella, exceptuando que en este caso se van a realizar dos salsas por semana. A la hora de la distribución de estas salsas en dos semanas tendremos todas las variedades disponibles.

Tabla 8. Organización horaria y semanal

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
6:00-14:00	TOMATE FRITO	TOMATE FRITO	KÉTCHUP	KÉTCHUP	SALSAS		
14:00-22:00							

Cabe decir que en este caso los trabajadores van a dedicar al proceso productivo 15 horas y una hora a limpieza. La limpieza de las líneas se lleva a cabo en la última hora del último turno.

2.3 Elaboración de productos.

Después de organizar la producción en la fábrica es necesario definir la cantidad de cada producto dentro y fuera de la campaña. A partir de estas cantidades se ha administrado la elección de la maquinaria, las materias primas e incluso las necesidades de personal.

- **Durante la campaña:**

La industria de transformación va a recibir en total durante la campaña 23.100 toneladas de tomate durante 77 días de temporada.

De todas las toneladas que entran en la fábrica diariamente, van a transformarse 300 toneladas de tomates maduros en tomate triturado inicialmente. La producción horaria de tomate es de 12 t/h.

A pesar de la cantidad de materia prima que llega a la fábrica, una parte se elimina durante el acondicionamiento de los tomates, como un 17% (tomates podridos, impurezas...etc). De esta manera 3927 toneladas son desechadas y quedan 19173 toneladas útiles.

Las 19173 toneladas van a tener una producción diaria de unas 249 t/día y por hora si la transformación abarca las 24 horas, 10,4 t/h.

Durante la campaña se divide la producción en dos fracciones. Una primera compuesta por 16400 toneladas (213 t/día, 8,9 t/h) destinadas a tomate concentrado, que tiene en realidad un 23% útil de materia prima. Por tanto, de todas las toneladas anteriores al quitar el agua quedan 3772 toneladas, las cuales se destinan 172 toneladas para la venta y 3600 van a almacenarse.

Este tomate concentrado cuando sea utilizado fuera de campaña es necesario rehidratarlo ya que ahora le han quitado un 77% de líquido.

La otra fracción está compuesta por 2773 toneladas que van a ser transformadas directamente en otros productos (tomate frito, ketchup y salsas).

Tabla con las cantidades de cada tipo de producto transformado durante la campaña:

Tabla 9. Cantidades producidas en campaña

CANTIDADES PRODUCIDAS EN CAMPAÑA (toneladas)	
TOMATES ENTEROS	23.100
TOMATES TRANSFORMADOS	19.173
TOMATE CONCENTRADO PRODUCIDO	3.772
TOMATE CONCENTRADO VENDIDO	172
TOMATE CONCENTRADO ALMACENADO	3.600
TOMATE FRITO	924,33
KÉTCHUP	924,33
SALSAS	924,33

- **Fuera de la campaña:**

Las toneladas almacenadas en forma de concentrado o tomate deshidratado es de 3.600 toneladas. En este caso, como algunas empresas necesitan el producto para seguir produciendo se va a aumentar la cantidad vendida de tomate almacenado a 600 toneladas. Las 3.000 toneladas restantes van a rehidratarse obteniendo así 13.043,4 toneladas de pasta de tomate.

El trabajo fuera de campaña es de 208 días en dos turnos de 8 horas diarias. Por tanto, la cantidad diaria transformada es de 62,7 toneladas y a la hora 3,92 toneladas.

Tabla que representa la cantidad de pasta de tomate destinada a cada producto final:

Tabla 10. Cantidades producidas fuera de campaña

CANTIDADES FUERA DE CAMPAÑA (toneladas)	
TOMATE CONCENTRADO ALMACENADO	3.600
TOMATE CONCENTRADO VENDIDO	600
TOMATE CONCENTRADO TRANSFORMADO	3.000
KÉTCHUP	4.347,83
TOMATE FRITO	4.347,83
SALSAS	4.347,83

2.4 Almacenamiento y expedición

El almacenamiento y la expedición de producto terminado, está organizada mediante el sistema FIFO. Este sistema consiste en la continua rotación de mercancía, es decir, lo primero que entra en el almacén es lo primero que sale de él.

Tanto el almacenamiento como la expedición lleva consigo un registro de los lotes, tiempo de almacenado, fecha de expedición, etc.

- **Tomate concentrado:**

El tomate concentrado se va a almacenar en la sala para producto terminado. Las condiciones de envasado del tomate concentrado, aseguran una vida útil de al menos un año. Por tanto, no va a haber ningún problema con el tomate concentrado que se vaya a utilizar fuera de la campaña.

El producto destina 172 toneladas para la venta en campaña y 600 toneladas para la venta fuera de la campaña. Los clientes que compran estos productos, son empresas productoras de derivados de tomate, en la Península y en países cercanos.

- **Tomate frito, Kétchup y salsas:**

Estos productos no deben quedar inmovilizados en la empresa después de producirse, por tanto, no tienen largos períodos de almacenamiento.

De esta manera, el acopio de producto terminado en el almacén tendrá una duración corta, teniendo en cuenta el pedido que sea necesario.

Los pedidos son expedidos a los clientes y en este caso, los receptores serán hosteleros, supermercados, venta directa...etc.

2.5 Mano de obra necesaria en el proceso

Las personas que trabajan en la planta son contratadas con previsión para todo el año. A pesar de esta medida, hay operaciones que solo se realizan en campaña, por lo tanto, es necesario prescindir de algunas actividades.

- Dirección general: máximo responsable en la gestión y organización de la industria.
- Departamento de ventas: los objetivos de este puesto son planificar las estrategias de venta de la empresa, atender a los clientes, buscar formas de crecimiento de esta y establecer las metas a conseguir en la empresa.
- Departamento de recursos humanos: encargado de contratar al personal necesario para realizar el trabajo, optimizando el tiempo y estableciendo las retribuciones y beneficios que se deben conceder al trabajador.
- Auxiliar administrativo: encargado de las funciones administrativas de la industria.
- Ingeniero agroalimentario: responsable de la línea de producción y calidad, así como de la toma de decisiones en cuanto a nivel de producción y mejora del sistema productivo. Figura encargada de controlar las labores de los técnicos de laboratorio tanto para el producto terminado, como para las materias primas iniciales.

- Técnico de laboratorio: persona encargada de realizar todos los análisis, controles y mejoras del producto en el laboratorio. Además es necesario que avise de las posibles partidas en mal estado que deban retirarse.
- Encargado de la línea: persona responsable de organizar a los operarios que se encuentran en la línea de producción y sustituirlos si fuera necesario en algún caso.
- Operario de recepción de la materia prima: puesto únicamente desarrollado en campaña. Persona encargada de controlar la llegada de la materia prima, su peso y estado, además de supervisar la entrada en la balsa de recepción y selección óptica.
- Operarios de selección manual: desarrollado durante la campaña. La selección manual la realizan seis operarios tres a cada lado de la línea.
- Operarios encargados de la línea: se van a contratar cuatro operarios organizados en las actividades relativas a la línea de producción, para velar por el correcto desarrollo de las distintas operaciones (sobre todo en la fase de mezclado).
- Operarios en el envasado, etiquetado y paletizado: en total este trabajo será desarrollado por seis operarios durante la campaña y cuatro, fuera de campaña. Esto se debe a los turnos propuestos para cada uno de estos períodos. En realidad va a haber dos operarios por turno encargados de estas funciones.
- Operario de cocina: en todo momento hay una persona encargada del correcto funcionamiento de esta parte de la industria. Por tanto, durante todos los turnos de todas las fases de la producción existe este puesto.

- Operario del almacén de materias primas: un operario se encarga durante todo el año del transporte de las materias primas a la zona de la industria que sea necesaria en ese momento.
- Operario del almacén de envases y embalajes: el mismo operario que debe proveer de las materias primas, debe proveer de envases y embalajes en todo momento, durante la campaña serán distintos operarios.
- Operario de almacén de producto terminado: dos operarios son los encargados durante todo el año para organizar el producto que debe almacenarse y fuera de campaña rehidratarse y el producto colocado para ser expedido en el momento necesario.
- Encargado de mantenimiento: soluciona cualquier defecto en el correcto funcionamiento de la maquinaria, además de hacer un mantenimiento para evitar los posibles fallos por problemas menores en este caso.

En total durante la campaña que va a ser el momento en el que trabajen un mayor número de operarios, 28. Fuera de la campaña el número de operarios en plantilla se reduce a 20.

2.6 Actividades del proceso productivo

Las actividades del proceso productivo representan cada una de las operaciones necesarias para transformar el producto desde su llegada hasta la expedición. Es necesario utilizar diagramas de flujo para representar cada una de las operaciones a describir.

Organización a seguir: primero, diagrama de las operaciones comunes a todos los productos y a partir de esta línea, surgen dos. Línea de tomate concentrado y operaciones para constituir tomate frito, ketchup y salsas.

Operaciones comunes:

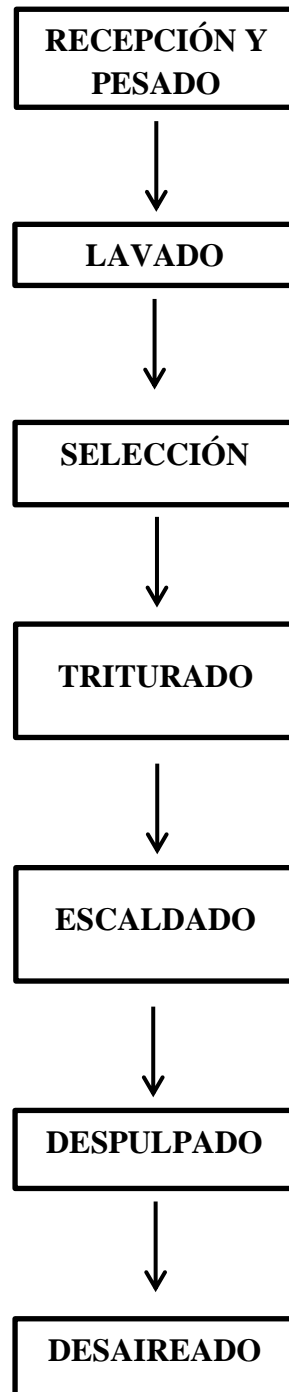


Figura 8. Operaciones básicas comunes

Operaciones de la línea de tomate concentrado:

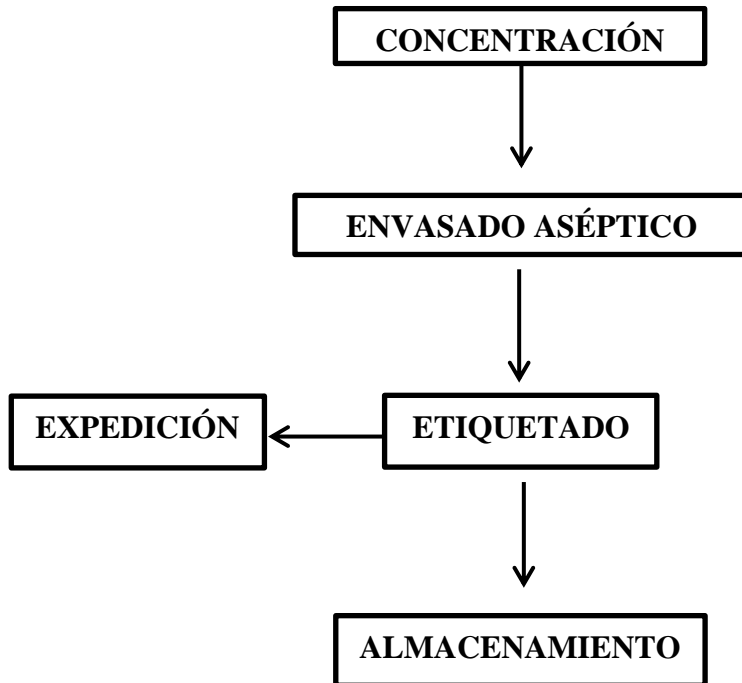


Figura 9. Operaciones básicas tomate concentrado

Operaciones de la línea de producción de tomate frito, ketchup y salsas:

En este apartado cabe destacar que en campaña se parte de tomate triturado para constituir estos productos, pero fuera de campaña la industria utiliza tomate concentrado almacenado previamente.

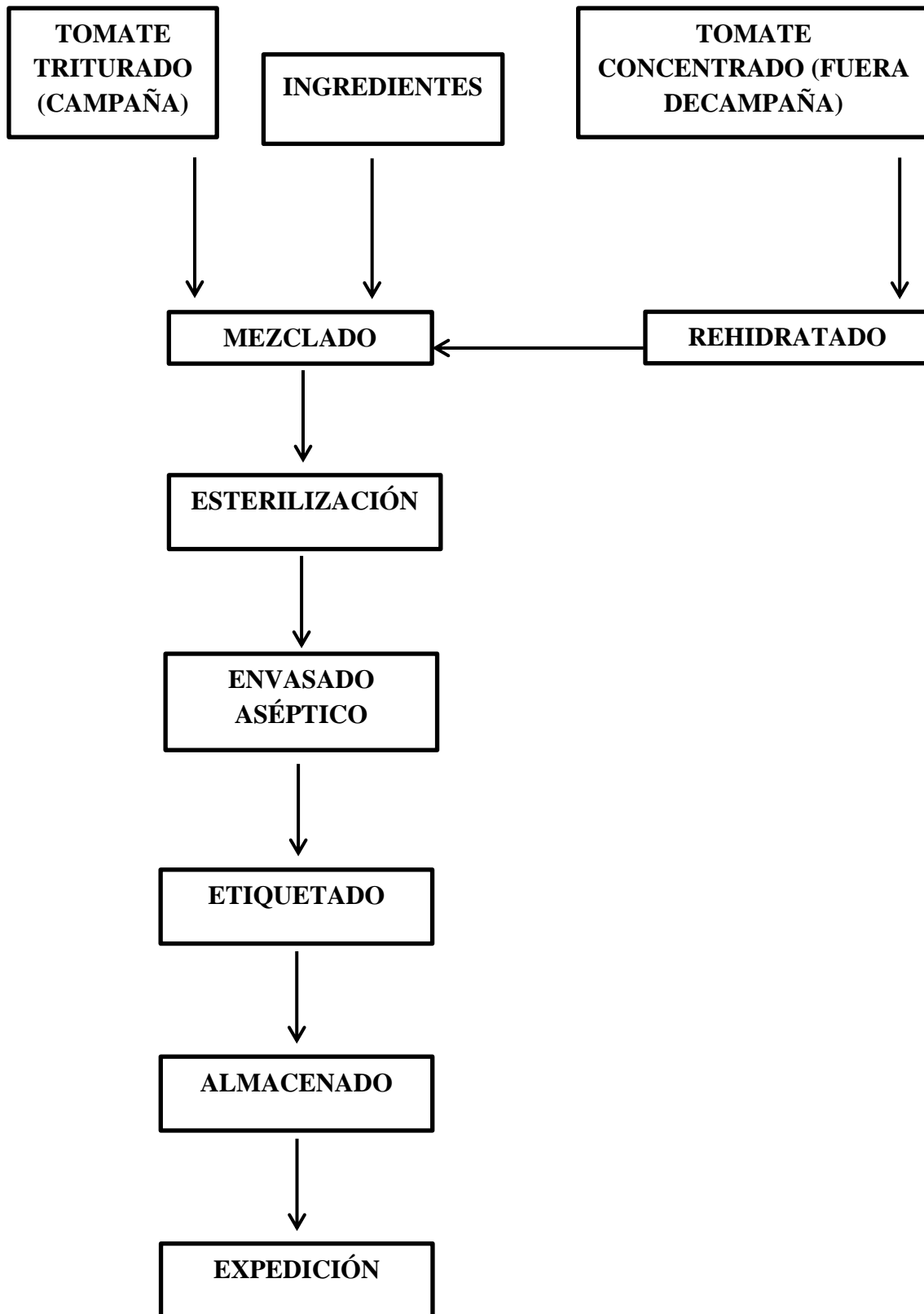


Figura 10. Operaciones básicas tomate frito, ketchup y salsas

2.6.1 **Recepción y pesado**

La materia prima llega a la industria en unas condiciones de estrés considerables, debido a su recolección mecanizada y al traslado posterior. Por tanto, se debe considerar su rendimiento productivo teniendo en cuenta estos problemas derivados.

El laboratorio va a analizar algunas unidades para determinar si el producto recibido es adecuado, haciendo incapié en los BRIX que tiene el producto y su acidez. Además de otros parámetros considerados visualmente como la madurez de los frutos, golpes, heridas, ataque de microorganismos...etc.

- BRIX, contenido en sólidos solubles totales: 3,5-4,5.
- pH: 4-4,5.

La recepción utilizada en la industria objeto del proyecto, es una recepción en húmedo utilizando una balsa de agua. De esta manera, las impurezas más significativas que contenga el tomate serán eliminadas. El tomate flota sobre la balsa y estas impurezas caen al fondo siendo eliminadas al renovar el agua.

El tomate fresco no es inmovilizado, todo el tomate será transformado y utilizado más tarde a lo largo del año.

Los productos derivados del tomate, además de este producto, tienen otras materias primas en su composición. Estas van a analizarse a su llegada a la industria y si no cumplen la calidad exigida, serán devueltas al proveedor.

Todos los productos se almacenan en las condiciones adecuadas dentro de la fábrica.

2.6.2 **Lavado**

El lavado es una operación preliminar y común a todos los procesos de fabricación de derivados del tomate. Este es muy importante para eliminar todo tipo de materias extrañas adheridas al fruto y facilitar así la selección.

El lavado en la industria se realiza en dos fases:

- Prelavado: fase muy básica realizada en las balsas de recepción del producto. Estos tomates están inmovilizados en las balsas y desde aquí van a pasar al proceso de selección óptica y posteriormente al interior de la fábrica.
- Acabado: esta fase también se denomina lavado por aspersion. Este tipo de lavado hace una limpieza más a fondo al producto mediante duchas de agua a muy alta presión colocadas a una distancia concreta del producto a transformar.

La cinta utilizada en este lavado contiene perforaciones que permiten eliminar todo tipo de impurezas para que no queden en la maquinaria.

2.6.3 Selección

La selección de los frutos se hace también en dos fases. La primera fase es previa al lavado por aspersion y la segunda consiste en una selección manual por parte de los operarios.

- 1) 1ª fase: selección óptica. La selección óptica consiste en un equipo que deshecha los tomates en función de su color conforme siguen la cinta transportadora, que después los introduce en la industria. El color característico del tomate maduro, es un color rojo intenso. Esta fase de selección, está situada después de la balsa de recepción con agua haciendo un cribado de las unidades no aptas.
- 2) 2ª fase: selección manual. En este caso los operarios van a eliminar todas las unidades defectuosas, así como cualquier impureza que pueda acompañarlos.

Estos dos métodos de selección son complementarios y muy útiles para obtener productos de alta calidad. La selección tan rigurosa incrementa el coste

de producción, por la cantidad de producto desechada, por la mano de obra y el uso de maquinaria.

2.6.4 Triturado

Operación que consiste en triturar los tomates frescos. De esta fase se obtiene pulpa de tomate mezclada con trozos de piel y las pepitas características del tomate.

2.6.5 Escaldado

El escaldado es una operación que busca dotar de viscosidad, densidad y consistencia a la pulpa de tomate triturada. De esta manera, es necesario inactivar las enzimas pectinasas que se encargan de hidrolizar a las pectinas contenidas en el tomate disminuyendo la consistencia del producto.

Además de que el escaldado sea beneficioso en este caso, estos son otros objetivos derivados; la reducción de al menos el 90% de los microorganismos existentes en la pulpa, eliminación de aire ocluido reduciendo pérdidas de algunas vitaminas como la C y acondicionar el producto para el proceso de despulpado. El tiempo y la temperatura de tratamiento son determinantes en este caso.

Hay dos formas de realizar el escaldado y dos medios para hacerlo. El primero es el choque térmico en frío (60-65°C) que requiere de mayores tiempos de actuación y no asegura la inactivación completa de las pectinasas y el choque térmico caliente (90-95°C). Este segundo tratamiento solo tarda un par de minutos, completa la correcta inactivación de las enzimas y da consistencia al producto elaborado.

Por tanto, la industria va a utilizar el segundo método de escaldado con la utilización de vapor de agua para ello. A pesar de un mayor consumo energético en el uso de esta técnica, posee beneficios como el ahorro de agua durante el proceso y evitar el lavado de nutrientes por el paso de agua líquida.

Inmediatamente después del escaldado es necesario un enfriamiento del producto.

2.6.6 Tamizado

El tamizado o despulpado consiste en separar las pieles y semillas separadas de la pulpa de tomate. De esta manera se obtiene una extracción y refinado de este zumo de tomate y la eliminación de material extraño o partes que estén estropeadas.

Proceso que cuenta con dos fases mencionadas anteriormente. Una primera extracción de pieles, semillas y otros residuos y una segunda que consiste en un refinado del zumo de tomate.

2.6.7 Desaireado

Operación consistente en eliminar todos los gases contenidos en el zumo de tomate, después del despulpado. Eliminación del oxígeno contenido, así como del CO₂ producido en el proceso.

Los objetivos de esta operación son la mejora de las características visuales del producto, color y aroma, evitando posibles oxidaciones. Disminuir la degradación de componentes de interés como las vitaminas, evitar formación de espuma durante el proceso o mejorar los tratamientos térmicos posteriores.

Antes de la evaporación o concentración se le añade al producto sal y ácido cítrico que ayudan a su conservación.

2.6.8 Evaporado

Evaporar o concentrar la pulpa de tomate consiste en eliminar parte del agua contenido en este producto, aumentando su vida útil y asegurando así mayores períodos de almacenamiento.

La evaporación utiliza temperaturas muy bajas (45-90°C). Esto es debido a que las presiones de actuación de estos equipos también lo son, asegurando de esta manera que el producto pueda conservar sus características organolépticas de partida.

El concentrado o evaporación puede ser doble o triple. La diferencia recae en la cantidad de sólidos totales de cada uno, teniendo la evaporación doble de 28-30 ° BRIX y la evaporación triple de 36-38 ° BRIX.

En este caso la industria realiza un doble concentrado del tomate, alcanzando un porcentaje de extracto seco del 28 al 30%. La temperatura de evaporación es de 45-90 °C y el tiempo de unos 30 minutos según la programación.

La operación de concentrado va a tener las siguientes características:

- 1) Operación continua: al ser la cantidad transformada bastante grande (12,5 t/h) es necesario un control de la humedad de manera automática.
- 2) Evaporación de múltiple efecto: consiste en que el vapor de agua eliminado de la solución del primer efecto, se utilice como medio de calentamiento de los demás efectos.

La elección de este evaporador depende también de la producción diaria de la industria, por lo que es necesario instalar un equipo de múltiples efectos.

En concreto se instala un evaporador de triple efecto.

- 3) Modo de funcionamiento: este sistema de concentración funciona a contracorriente. Este método se lleva a cabo a partir de las bombas colocadas entre los diferentes efectos. El vapor saliente de un efecto sirve para calentar los líquidos más fríos y diluidos actuando sobre su viscosidad. De esta manera, la viscosidad aumenta al concentrar el producto y esto se produce al ir aumentando la temperatura del líquido a concentrar por los diferentes efectos. Es necesario controlar la temperatura en todo momento.

El concentrado a contracorriente es el que mejor resultado da para productos muy viscosos. Esto se debe a que la eficiencia de la operación es buena con este tipo de productos ya que aumenta la capacidad del equipo, mediante el uso de temperaturas y presiones bajas.

Así pues, como nuestro evaporador funciona a contracorriente, el líquido a evaporar entra en el tercer evaporador, comienza a concentrarse en el segundo y sale con la concentración deseada por el primero. El líquido a concentrar y el vapor calefactor circulan en sentido contrario. El líquido circula en sentido de presiones crecientes y esto requiere el uso de bombas para bombear la disolución concentrada del tercer evaporador al segundo y del segundo evaporador al primero, ya que cuando funciona hacia adelante no es necesario el uso de bombas al circular el líquido en sentido de presiones decrecientes.

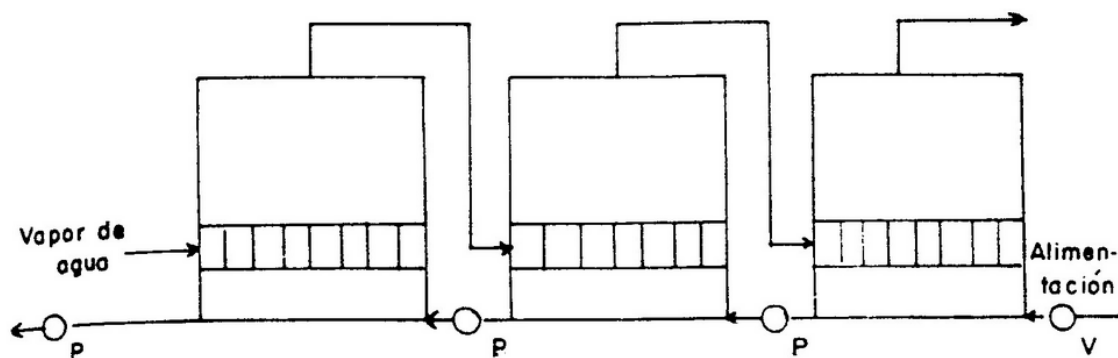


Figura 11. Proceso de evaporación

2.6.9 Envasado aséptico

El Codex Alimentario refleja en su CODEX STAN 57-1981 las normas a seguir para la elaboración y envasado del producto concentrado de tomate. Este documento dice que el llenado del envase debe ocupar al menos el 90% de este, a no ser que un espacio superior sea requerido para las buenas prácticas de envasado. La capacidad de agua del envase es el volumen de agua

destilada a 20°C, que cabe en el envase cerrado cuando esté completamente lleno.

El envasado aséptico se caracteriza porque antes del llenado de los envases, sufren un tratamiento de esterilización o pre-esterilización que asegura el correcto llenado de los mismos sin alteraciones.

El cabezal encargado de la función de llenado, es esterilizador. Esto quiere decir que todo el producto que salga por el cabezal y sea introducido en el envase está esterilizado.

Por otra parte, en el proceso productivo cuando introducimos el zumo de tomate en el evaporador de múltiple efecto hay que tener en cuenta la doble función de esta maquinaria. Después del concentrado, este equipo también es esterilizador.

Los tratamientos térmicos utilizados en la producción de tomate concentrado tienen ventajas sobre un llenado normal. En primer lugar, el producto es esterilizado a temperaturas que aseguren todo el sabor y características del producto. En cuanto a los recipientes, estos son esterilizados antes del llenado y en esta operación el cabezal contiene peróxido de hidrógeno que evita la proliferación de cualquier tipo de microorganismo en esta fase.

2.6.10 Etiquetado

El etiquetado de productos alimentarios está regulado a nivel europeo por el Reglamento a (UE) 1169/2011, que hace referencia a toda la información alimentaria facilitada al consumidor. En cuanto a las normas de etiquetado a nivel nacional, la Agencia Española de Consumo Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) establece una norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios. Este es el Real Decreto 1334/1999 del 31 de julio.

2.6.11 Almacenamiento

Los bidones que contienen las bolsas de producto terminado, son inmovilizados en el almacén, dónde son organizados y separados por lotes en función de su entrada a esta sala. La industria va a utilizar el producto haciendo caso del sistema FIFO anteriormente mencionado.

A pesar de que el producto está preparado para aguantar al menos un año dentro del almacén, será expedido o transformado con anterioridad.

2.6.12 Mezclado

El proceso de mezclado puede venir a partir de tomate triturado si nos encontramos en campaña, o por el contrario, a partir de tomate triturado que es necesario rehidratar.

- A partir de tomate triturado:

El tomate triturado sirve de precedente del tomate concentrado ya que este último se produce quitando agua al anterior. El mezclado en este caso se hace directamente.

La forma de actuar para la elaboración de tomate frito, es la única diferente en relación al resto de productos. En este caso es necesario sofreír previamente en la bacina el ajo y la cebolla, de la que extraemos el aceite que es la parte que nos interesa.

El subproducto obtenido de esta operación, en este caso, la cebolla y el ajo son destinados a alimentación animal.

Todos los demás productos son añadidos a los depósitos de mezclado en los que se cocinan durante un tiempo determinado (20 min) mostrado en el calendario de producción.

- A partir de tomate concentrado:

Si la industria se encuentra fuera de campaña, es necesario rehidratar el tomate concentrado previo a su utilización. El proceso de rehidratado consiste en introducir el tomate en los depósitos de mezclado con la adición progresiva de agua. Así, este tomate va adquiriendo agua hasta conseguir el 77% que se había eliminado antes del almacenamiento.

Posteriormente, según la producción requerida se opera como el apartado anterior.

2.6.13 Esterilización

La esterilización es un tratamiento térmico que consiste en la eliminación de los microorganismos contenidos en un alimento, así como sus posibles esporas o formas de resistencia.

A pesar de la definición del término esterilización hay que asegurar en función de la temperatura, el tiempo y las características del alimento una correcta elección del tratamiento. Esta operación debe asegurar que el alimento no sufra ningún tipo de pérdida nutricional, o alteración de sus características organolépticas.

Todos los productos transformados en la industria objeto de estudio, presentan un pH de entre 4-4,5. Por tanto, es muy difícil que algunos microorganismos o sus esporas sean capaces de actuar en estas condiciones.

Además de la acidez del producto hay que controlar la temperatura y tiempo de tratamiento.

Las poblaciones bacterianas según estemos estudiando una u otra especie, van a comportarse de manera distinta dependiendo de la acción del calor letal a una temperatura constante.

Para el cálculo de un adecuado tratamiento térmico hay que tener en cuenta una serie de parámetros. El primero es el parámetro (n), que es el número de reducciones a las que hay que someter a un microorganismo, para que este no

sea nocivo para la salud. El microorganismo más agresivo es *Clostridium Botulinum*, por tanto, el número de reducciones de referencia es 12.

El tiempo de actuación del tratamiento es calculado a partir de la siguiente tabla:

Tabla 11. Tratamiento térmico para cada tipo bacteriano

Grupos Bacterianos	D	Z
<u>Alimentos de baja acidez (pH>4,6)</u>		
Termófilos (esporas)	D ₂₅₀	
<i>B. stearothermophilus</i>	4 5	14 22
<i>C. thermosaccharolyticum</i>	3 4	16 22
<i>C. nigrificans</i>	2 3	16 22
Mesófilos (esporas)		
<i>C. botulinum</i>	0,1 0,2	14 18
<u>Alimentos ácidos (pH 4 – 4,6)</u>		
Termófilos (esporas)	0,1 1,5	14 18
<i>B. coagulans</i>	0,01 0,07	14 18
Mesófilos (esporas)	D ₂₁₂	
<i>B. polymyxa</i> y <i>B. macerans</i>	0,1 0,5	12 16
Anaerobios butíricos (<i>C. Pasteurianum</i>)	0,1 0,5	12 16
<u>Alimentos de acidez alta (pH<4)</u>		
Bacterias no formadoras de esporas mesofílicas	D ₁₅₀	
<i>Lactobacillus</i> y <i>Leuconostoc</i> , Hongos y Levaduras	0,5 1	8 10

Para entender la tabla hay que explicar los parámetros contenidos en ella. El factor D, considera el tiempo en minutos que el alimento debe ser tratado a una determinada temperatura para un determinado pH. Los valores de Z no son significativos ya que el tratamiento va a tener una temperatura constante durante todo el proceso.

Sólo va a evaluarse el que mayor efecto tiene cada uno de los casos:

- 1) Tomate frito y salsas (excepto barbacoa): pH < 4,6.
- 2) Kétchup y salsa barbacoa: pH < 4.

Esto se debe a la adición de vinagre en los dos últimos casos.

Fórmula de cálculo: F_T (tiempo de tratamiento) = D_T (min) * n

- 1) Tomate frito y salsas

El tratamiento térmico realizado para estos productos en la industria va a asegurar sus características organolépticas.

Al tener un pH entre 4 y 4,6 la tabla determina que la temperatura de esterilización es de 250° F (121°C) para los termófilos y de 212° F (103°C) para los mesófilos. Estos son los resultados:

- Termófilos. $F_T = 0.01 \cdot 12 = 0,12$ min (tratamiento corto para evitar el daño al producto)
- Mesófilos: $F_T = 0.5 \cdot 12 = 6$ min

2) Kétchup y salsa barbacoa

Como en el caso anterior la máxima es eliminar las esporas y formas de resistencia de microorganismos asegurando la calidad del producto. En este caso el tratamiento térmico se suele hacer por debajo de los 100° C y el pH de los productos debe ser menor de 4. A 150° F (72,6°C) cualquier bacteria no formadora de esporas mesófilas, es eliminada.

$$- F_T = 1 \cdot 12 = 12 \text{ min}$$

Los resultados obtenidos indican los tiempos mínimos requeridos para eliminar los microorganismos contenidos en los productos. Tras este tratamiento térmico, es necesario un enfriamiento hasta al menos 30-40 °C para su posterior envasado.

2.6.14 Envasado

El envasado del tomate frito, kétchup y las salsas, está regulado por el Real Decreto 858/1984 del 28 de marzo. Esta reglamentación explica lo que se entiende por salsas preparadas a partir de distintos ingredientes mezclados y que por una serie de tratamientos, son utilizados para acompañar a las comidas.

Esta normativa establece que el envasado debe realizarse en envases cerrados y adecuadamente conservados. Esta es la elección de la industria:

- 1) El ketchup: envasado en formato de plástico con un peso de 570 o 700 gramos y tarros de cristal de 560g.
- 2) El tomate frito: tarros de cristal de 560 g, tetra briks de 400 g y latas de 1 y 2 kg.
Además de estos formatos, si el producto se destina a hostelería la industria puede adaptarse a la demanda del cliente.
- 3) Salsas: las cuatro salsas disponibles en la industria se introducen en envases de plástico con el mismo peso que los envases de ketchup, 570 o 700 g. Además de tarros de cristal de 560g.

2.6.15 Etiquetado

El etiquetado de productos alimentarios está regulado a nivel europeo por el Reglamento a (UE) 1169/2011, que hace referencia a toda la información alimentaria facilitada al consumidor. En cuanto a las normas de etiquetado a nivel nacional, la Agencia Española de Consumo Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) establece una norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios. Este es el Real Decreto 1334/1999 del 31 de julio.

2.6.16 Almacenamiento/expedición.

El tiempo que este producto va a ser inmovilizado en la industria es muy corto. La producción de tomate frito, ketchup y salsas va a ser continuamente expedida después de su producción.

El producto terminado es colocado en el almacén de producto final y expedido siguiendo las normas FIFO (first in-first out).

Los productos son expedidos a los diferentes demandantes con su respectivo registro de salida de la fábrica.

2.7 Identificación de áreas en función de las operaciones

2.7.1 Zona de recepción y pesado

Antes de la zona de recepción de la industria, las instalaciones cuentan con una báscula de pesado de materia prima. La zona de pesaje y de recepción de materia prima debe estar lo más cerca posible, para optimizar al máximo y permitir la facilidad de la descarga.

2.7.2 Zona de lavado y selección

La zona de lavado está dividida en dos partes. El primer lavado es general en la zona de recepción, utilizando balsas de recepción en las que el volumen de agua debe ser de tres veces la de tomate. El sistema de recirculación permite la entrada continua de agua previamente saneada, por su paso a través de filtros. El agua contenido en la balsa se renueva cada seis horas.

El segundo lavado se produce en una cinta horizontal que ya introduce los tomates dentro la planta. El lavado por aspersion consiste en unas boquillas que vierten agua a alta presión y provocan un lavado más intenso del producto.

A continuación, la operación de selección está dividida en dos etapas: la primera consiste en una operación manual mediante el trabajo de operarios en una cinta transportadora, mientras que la segunda es una selección óptica mediante el uso de un equipo de células ópticas.

2.7.3 Sala de elaboración

Esta dependencia es la más importante de la industria porque en ella se produce la transformación de las materias primas en el producto final.

La organización elegida consiste en que todas las operaciones comunes están organizadas al principio de la sala. El triturado, escaldado, mezclado, tamizado y desaireado son las operaciones comunes a todos los productos, por tanto, ocupan el mayor espacio. A continuación, una parte de este tomate va a ser almacenado en la cámara de refrigeración para producir fuera de campaña.

La otra parte va a ser transformada en tomate concentrado, tomate frito, ketchup y salsa de tomate. De esta manera, el tomate triturado puede entrar a un evaporador para obtener tomate concentrado o se introduce en una freidora que actúa a vacío, necesitando así una menor temperatura de trabajo. El resto de materias primas utilizadas se mezclan en esta etapa con los productos previamente adicionados.

Por último, el equipo de esterilización se encuentra entre la zona de mezclado y la de envasado, etiquetado y paletizado del producto.

Cabe destacar que la sala de elaboración, está dividida en zonas lo suficientemente separadas para que no haya problemas y a la vez interrelacionadas para optimizar la producción.

2.7.4 Zona de envasado

Parte de la industria contenida al final de la sala o zona de elaboración donde los productos son envasados, etiquetados y paletizados. Previo a su almacenamiento es necesario asegurar el buen estado de esos productos.

2.7.5 Zona de expedición

Zona en la que se inmovilizan los productos listos para salir de la industria. Los vehículos de reparto se localizan al final de esta zona, cargando la mercancía, por lo que el tiempo de inmovilización en la industria es mínimo.

2.7.6 Almacenes de producto terminado

La industria cuenta con cinco almacenes muy bien diferenciados: almacén de tomate concentrado, almacén de envases, almacén de producto terminado (tomate frito, kétchup y salsas), cámaras de refrigeración para materias primas y materias primas no refrigeradas.

Los cinco almacenes se distribuyen de tal manera que los productos listos para la venta, se encuentran cercanos a la zona de expedición. Por otra parte, el de materias primas y los envases, están situados cerca de la sala de elaboración y zona de entrada de productos.

2.7.7 Cámaras frigoríficas

Las cámaras de refrigeración están diseñadas para albergar los vegetales (zanahoria, cebolla, ajo, apio), la carne picada y todos los ingredientes a utilizar y que necesiten mantener un cierto control de temperatura.

2.7.8 Sala de maquinaria

Esta sala está situada en la parte final del proceso productivo alberga los equipos necesarios para que este se desarrolle, es decir, la caldera de vapor; el equipo de aire comprimido, la caldera de agua caliente...etc. que doten a la industria de lo necesario para desarrollar su actividad.

2.7.9 Laboratorio

El laboratorio se encuentra situado entre la zona de expedición del producto, y la zona social. Las actividades que va a llevar a cabo son las siguientes:

- Análisis de los parámetros de calidad del tomate, así como del resto de materias primas.
- Almacén de los análisis de las materias primas en frigorífico adaptado.
- Análisis de producto terminado. Encimera para albergar análisis de producto terminado.

2.7.10 Oficinas.

Las oficinas se encuentran alejadas del proceso productivo para que no se produzcan accidentes que pongan en peligro a empleados o visitantes a la industria. Esta zona contiene además de las ya citadas oficinas; la sala de reuniones, la sala de catas, el comedor...etc.

2.7.11 Aseos y vestuarios

Los aseos se encuentran al lado de los vestuarios dentro de la zona social. Mientras que los aseos se diferencian en tres salas: aseos adaptados, aseos masculinos y aseos femeninos; los vestuarios se van a dividir en masculinos y femeninos.

2.7.12 Almacén de limpieza y equipo CIP

La sala de limpieza contiene el equipo de limpieza in situ o CIP. Muy importante por su efectividad, limpiando los ángulos muertos que puedan existir en una máquina y permitiendo regular la intensidad de la limpieza dependiendo del material y máquina donde se utilice.

En esta sala también se encuentran los productos de limpieza más habituales, necesarios también para otras partes de la fábrica.

3 Maquinaria necesaria en el proceso productivo

Las necesidades del proyecto en cuanto a maquinaria pueden diferir del dimensionado que necesita la industria objeto del estudio, seleccionando las más idóneas.

Esta diferencia de dimensionado descrita recae en la posibilidad de aumentar la producción de la empresa, sin tener que modificar la maquinaria utilizada.

3.1 Diagrama de los equipos utilizados en cada parte del proceso

Diagrama de flujo de los equipos para producir tomate concentrado, tomate frito, ketchup y salsas de tomates derivadas. Primero está representado el diagrama correspondiente a las operaciones comunes del proceso, tomate concentrado después y por último, el resto de productos.

3.2 Equipos de la línea de operaciones comunes

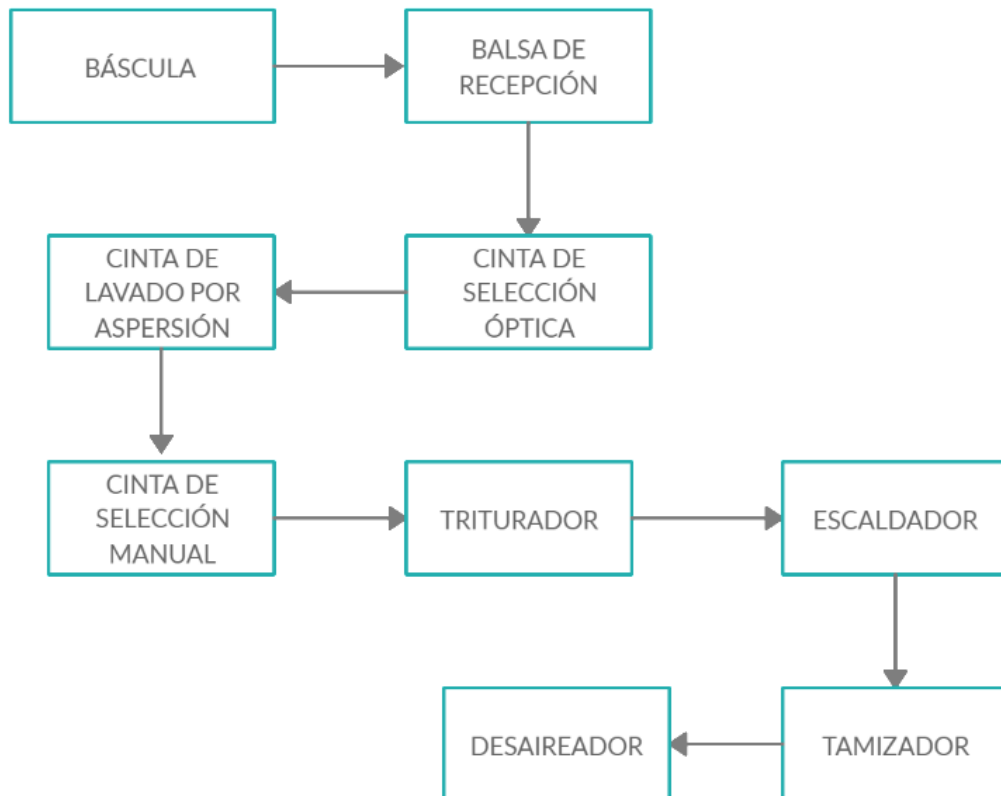


Figura 12. Maquinaria operaciones comunes

3.2.1 Báscula

Fuera de la planta, en la zona más cercana a recepción está situada una báscula para camiones que realiza las pesadas de materia prima.

Características de la báscula:

- Capacidad máxima 60 toneladas.
- 3 metros de ancho por 6 de largo.
- Las células herméticas (protección IP68/EN60529) permiten operar en condiciones extremadamente duras, inclusive debajo del agua.
- Pesaje electrónico que deriva los resultados al ordenador e impresora asociados.
- Células de precisión OIML, a seleccionar, aceptadas internacionalmente.

- Precisión o resolución máxima de la báscula: 20 kg.
- Rampas de hormigón para el acceso de vehículos pesados, con módulos de plataforma de varillas de acero ER A 500 de blindaje acanalado.
- Cuanta con 4 amortiguadores que absorben los impactos.
- Certificación CE, basada en numerosos ensayos a partir de normas CEN.
- Indicador ALFANUMÉRICO para sistemas de células analógicas o digitales de 6000 divisiones. Carcasa INOX, pantalla de 6 dígitos de 7 segmentos de color rojo y display alfanumérico de 4 líneas con 20 caracteres por línea.

3.2.2 Balsa de recepción

La línea de recepción de tomate fresco cuenta con la balsa de recepción. En ella la descarga del producto es continua y va introduciéndose en la línea de producción.

El material del que está compuesta la balsa es acero inoxidable, con unas dimensiones de 5 metros de ancho, 30 metros de largo total, 2 metros de altura desde el suelo y otros 2 metros de altura del equipo. Por tanto, la balsa de recepción tiene una magnitud de 300 m³, capaz de albergar unas 300 toneladas. El llenado de la balsa supone que por cada parte de materia prima el equipo debe contener el triple de agua. Por cada 75 toneladas de materia prima, 225 toneladas son de agua.

Las medidas descritas permiten durante la campaña asegurar la producción de unas 12,5 t/h de producto ya que la línea trabaja en turnos de 6 horas, las 24 horas del día. Los camiones están organizados para llegar a la industria como mucho, cada 6 horas, por tanto, la capacidad de la balsa debe ser de unas 75 toneladas.

La balsa cuenta con turbinas que permiten el movimiento del agua contenido en esta. Este agua es introducido en la balsa por su parte de arriba, mientras

que el agua sucia va a desprenderse por la parte inferior llegando a unas bombas con filtro. Estas bombas eliminan las impurezas derivadas de la limpieza del tomate, reutilizando así este agua, tantas veces como sea necesario.

La cantidad de agua diaria que consume la balsa de recepción, es de 225.000 litros, 225 m³. Esta balsa se llena una hora antes de la primera recepción de materia prima.

Su reutilización como ya hemos mencionado consiste en que el agua de la balsa es impulsada por medio de una bomba hasta un filtro. La bomba realiza una especie de aspiración, para que esa agua pase a través del filtro, produciendo una depuración física. Es decir, eliminación de cualquier tipo de partícula en suspensión que contenga el agua.

Una vez atravesado el filtro, otra bomba consigue devolver el agua a la balsa de recepción, formando así un circuito de limpieza cerrado.

3.2.3 Cinta de lavado por aspersión

Un elevador conduce la materia prima al interior de la industria, donde la cinta transportadora continúa de forma horizontal. Las boquillas colocadas encima de la cinta dispersan agua a alta presión para un lavado intenso del tomate.

La cinta transportadora está compuesta por discos de caucho y una malla metálica enrejada que facilita la separación de partículas y permite el ahorro de agua.

Las dimensiones de la cinta son 4 metros de largo con 1,3 metros de ancho y 1 metro de altura respecto al suelo. Las boquillas de pulverización están a 1,4 metros del suelo, o lo que es lo mismo a 0,4 metros de la materia prima. La potencia consumida por este equipo es de 2kw.

El lavado por aspersión consiste en el uso de agua clorada, para eliminar los signos de podredumbre y mal estado de los tomates sanos, en contacto con los

tomates afectados. La capacidad de procesado de la cinta es de unas 14 t/h de materia prima. Por otra parte, las boquillas de aspersión, tienen la capacidad de a una presión de 7 bares, un caudal de 1,8 litros por minuto o lo que es igual 108 l/h.

La temperatura máxima de salida del agua clorada por las boquillas será de hasta 93°C.

3.2.4 Cintas de selección

Existen dos cintas de selección. Una primera mediante un equipo de selección mediante células ópticas y una segunda en la que los operarios seleccionan manualmente las unidades no aptas y las eliminan.

Tras la balsa de recepción los tomates pasan a la máquina de selección óptica, donde el producto es seleccionado en relación a su color o defectos que pueda contener en su exterior.

Esta máquina cuenta con un sistema de visión doble que examina el producto desde su parte superior e inferior. Cada unidad de visión cuenta con un sistema de limpieza por cepillo que limpia cíclicamente la parte óptica.

En cuanto al sistema de transporte y expulsión, el flujo de producto se dirige hacia los sistemas ópticos de inspección mientras que el producto defectuoso se dirige a la unidad de expulsión. El sistema utiliza expulsión electroneumática con paletas o un potente y preciso chorro de aire.

Características técnicas:

- Dimensiones: 2,7 metros de largo, 1,9 metros de altura y 0,85 metros de ancho.
- Anchura de la lectura 0,5 metros. Posee 20 canales.
- Capacidad de procesado 23t/h.
- Acero inoxidable con elementos poliméricos de calidad alimentaria.
- Cinta transportadora con unidades de visión independientes.

- Función de autodiagnóstico que avisa al operario si existen problemas.

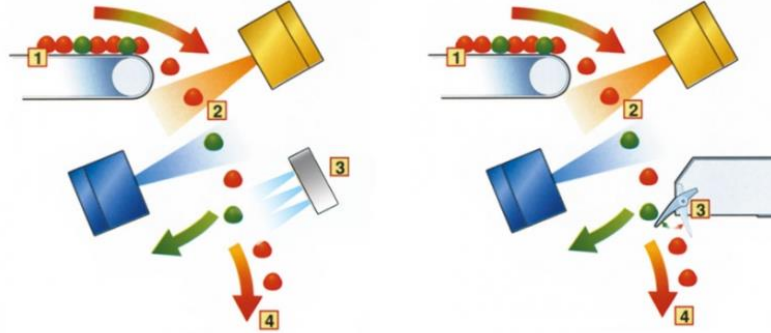


Figura 13. Funcionamiento máquina de selección óptica

La cinta de selección manual tiene unas dimensiones de 4,5 metros de largo, 1,3 metros de alto y 1,4 metros de ancho. La cinta tiene capacidad para albergar las 12,5 t/h que se van a procesar y una potencia de 1,10 kw.

La cinta consta de 6 operarios distribuidos de manera que haya 3 a cada lado de la cinta. Estas personas son las encargadas de eliminar los tomates con defectos introduciéndolos en cajas posteriormente llevadas a un remolque.

3.2.5 Triturador

Los tomates entran por la parte superior del equipo pasando así por las cuchillas que lo transforman en la pulpa de tomate. La pulpa sale por la parte de abajo del equipo y se transporta al escaudador.



Imagen 1. Triturador

Características técnicas:

- Capacidad para transformar de 3-30 t/h.
- Necesidad de energía de 5500-20000 W. Capaz de trabajar a 220/380/440 V.
- Acero inoxidable SUS304.
- Compuesta por tolva de alimentación, cubierta lateral, marco, eje principal, bloque de cojinetes, motor...
- Dimensiones: 1,5 metros de largo, 0,66 metros de ancho y 0,8 metros de alto.

3.2.6 Escaldador

El escaldado es un tratamiento térmico en el que los tomates son tratados a una temperatura próxima a los 95 °C durante unos 2 minutos. El escaldado utiliza vapor de agua para lograr una serie de objetivos.

El escaldador cuenta con tres fases en su interior. Una primera fase de precalentamiento, escaldado y por último enfriamiento. El modelo escogido destaca por un consumo de vapor de 1000 kg/h y un consumo de agua de 21 m³/h en la sección de enfriamiento del producto. La capacidad nominal de la máquina es de 16 t/h y un consumo de 18,5 kw.

El modelo IBC 816 tiene unas dimensiones de 9 metros de largo, 3,8 metros de alto y una anchura de 1,9 metros.

El escaldador está compuesto por las tres divisiones, además de una cinta transportadora con boquillas de alimentación del vapor y cierres hidráulicos que evitan las pérdidas de vapor en la cámara.

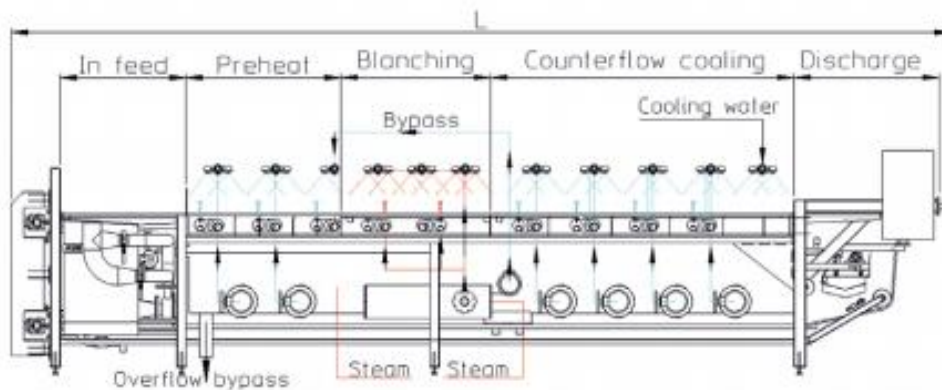


Figura 14. Escaldador de pulpa de tomate

3.2.7 Tamizador

La operación de despulpado incurre en un tamiz compuesto por dos etapas:

- La primera etapa está compuesta por una pasadora que separa el zumo de las pieles, semillas, pedúnculos y demás impurezas. Tamaño de filtro adecuado para retener pieles y semillas.
- La refinadora tiene un tamaño de poro menor que el de la pasadora, por lo que el zumo parcialmente puro termina totalmente refinado. Separación fina.

El equipo tiene unas dimensiones de 2,15 metros de largo, 1,55 metros de ancho y 1,88 metros de alto. La potencia consumida es de 5 kw y su

rendimiento de 15 t/h. Esta máquina está hecha de acero inoxidable SUS304 y trabaja de 960-1220 rpm.



Imagen 2. Tamiz

3.2.8 Desaireador

La finalidad de esta etapa del proceso productivo es eliminar el aire ocluido en el producto. El desaireador funciona retirando por aspiración el aire y compuestos volátiles contenidos en el producto, mediante un régimen de trabajo a vacío.

La entrada en el desaireador se realiza a través de una válvula automática. Este depósito, dispone de un detector todo/nada de nivel mínimo y un sensor de nivel proporcional mediante presión diferencial. La entrada de agua para aclarados y arrastres se realiza a través de la válvula mencionada anteriormente.

El condensador en la parte superior del desaireador actúa como recuperador de aromas, ya que compuestos orgánicos volátiles (potenciadores del aroma,

sabor, etc.) condensan y por gravedad caen de nuevo al desaireador incorporándose al producto.

El nivel de vacío es regulado automáticamente por medio de una sonda electrónica de presión, siendo el medio condensador agua de torre y el vacío generado mediante una bomba de anillo líquido. El condensador de aromas es un intercambiador de calor de tubo corrugado.

El desaireador actúa también como depósito pulmón, regulando la entrada de producto en la línea de proceso, de tal forma siempre haya una cantidad mínima que pueda ser impulsada hacia la sección de tratamiento térmico.

Utiliza una gran presión de vacío 5,4-10 Pa, con unas dimensiones exteriores de 1,7 metros de largo; 2,2 metros de ancho y 4,2 metros de alto. La capacidad del equipo es de 15 toneladas, con una capacidad calorífica de agua fría ≤ 7 kcal y una potencia de 22 kw.



Imagen 3. Desaireador

3.3 Equipos de la línea de tomate concentrado



Figura 15. Equipos de la línea de tomate concentrado

3.3.1 Evaporador de triple efecto

Un producto concentrado consiste en la eliminación de parte del agua contenido en su estructura. Para ello la instalación utiliza un evaporador de múltiples efectos.

Los evaporadores de triple efecto o efecto múltiple están compuestos el evaporador de calentamiento para cada efecto, un separador de cada efecto, condensador, bomba de presión caliente, esterilizador, tubo de aislamiento, sistema de vacío, bomba de transporte de líquidos de cada efecto, bomba de drenaje de condensado, una plataforma de operación, gabinete y válvulas de control de instrumentos eléctricos, tuberías y otros sistemas.

La forma de funcionamiento de este equipo es la siguiente: el material líquido ingresa al cilindro de equilibrio y es controlado por el medidor de flujo de la válvula de alimentación de la bomba de alimentación para ingresar a un precalentador, que es la fuente de calor del vapor secundario que se evapora por el separador y luego ingresa a la parte superior del calentador. El producto líquido de cada tubo se distribuye uniformemente a través de la placa de distribución.

Características de un evaporador de múltiple efecto:

1. El sistema de calefacción del equipo funciona de forma que la tenga alta eficiencia de transferencia de calor y el tiempo de calentamiento sea corto. Esto se debe al calentamiento uniforme del calor y la evaporación de la película líquida contenida en el producto. La bomba puede reconfigurarse ahorrando energía y bajando los consumos de vapor y agua.
2. El material fluye de arriba hacia abajo a lo largo de la pared interior de la tubería y acelera la evaporación de flujo presurizado, que se adapta a la evaporación y concentración del producto con alta viscosidad.
3. La pasta a concentrar se evapora en cada tubo, con un tiempo de calentamiento del líquido muy corto beneficioso para el proceso y para mantener los valores nutricionales del producto.
4. El sistema de vacío en la evaporación garantiza los requisitos sanitarios de los materiales, sostenibilidad con el medio ambiente y reduce en gran medida la temperatura de evaporación. Parte del vapor es recirculado y mezclado con el vapor bruto de la bomba de presión caliente. Ahorra en la generación de vapor, es rápido y eficaz.
5. El equipo puede tener una función bactericida. El equipo se precalienta, ingresa al dispositivo germicida manteniendo una temperatura de 95°C

aproximadamente durante 30 segundos e ingresando al cuerpo de un efecto. Al ingresar el vapor en el efecto, baja la temperatura.

6. Sistema CIP para la limpieza local del equipo. Sin ángulos muertos y alimentación continúa.
7. El equipo se puede configurar automáticamente, realizando control automático de cantidad de alimentación, control automático de temperatura de calentamiento, control automático de concentración de descarga, control automático de limpieza y equipado con corte repentino de energía y medidas de protección para materiales sensibles.

El equipo seleccionado tiene una capacidad de evaporación de 3000-15000 kg/h. El requerimiento debido a la producción de la industria es un evaporador de triple efecto capaz de concentrar 8,9 t/h. Lo cumple.

La pasta de tomate que entra al equipo contiene un 23 % aproximadamente de materia prima, la máquina para eliminar el agua será ajustada en relación a las necesidades. La cantidad de agua evaporada es de 12628 toneladas que supone un rendimiento de 6,8 t/h de agua evaporada (77 días de campaña y producción durante 24 horas).

Las dimensiones del equipo son de 8 metros de largo, 2,5 metros de ancho y 5 metros de alto. La potencia consumida es de 10 kw, con un gasto de vapor respecto a la capacidad de evaporación de 0,28 y un consumo respecto al consumo de agua de refrigeración de 8. La temperatura de evaporación está entre 45-90°C y la de esterilización de 90-110°C con una presión de vapor de 0,5-0,8 Mpa.

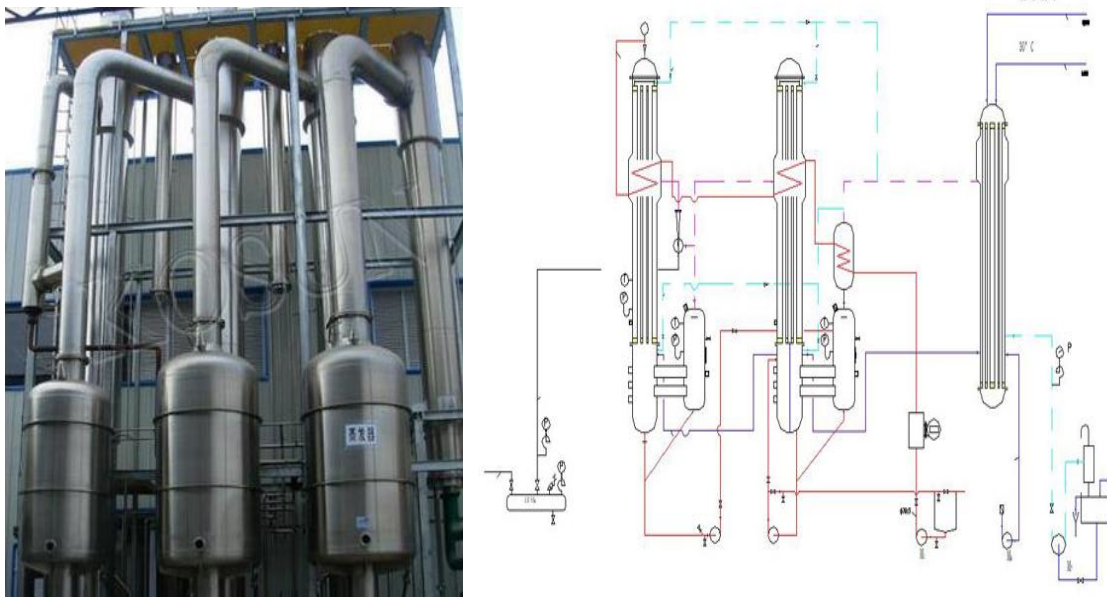


Imagen 4. Evaporador de triple efecto

3.3.2 Envasadora aséptica

Las envasadoras asépticas son máquinas para el llenado de bidones metálicos con bolsas pre-esterilizadas con un tapón a presión. La máquina está compuesta por dos cabezales de llenado separados por una zona central que contiene los mandos y una zona para el operario. A los lados de la máquina está dispuesto de manera que los bidones sean colocados en el lugar exacto para ser llenados, está mecanizado.

El cabezal de llenado es un conjunto móvil movido verticalmente para ajustar la forma de la bolsa de manera proporcional al peso, según aumenta la entrada de producto. Esta forma de actuación aumenta la precisión de llenado.

La parte inferior del cabezal de llenado contiene una sección esterilizadora a 110°C. El tapón de las bolsas es desenroscado y encajado en esta parte esterilizadora, se llena y se vuelve a colocar el tapón manteniendo la esterilidad.

El funcionamiento está controlado por un ordenador táctil colocado en el cuadro eléctrico de la máquina, que asegura la programación y control de toda la actividad de la máquina.

Los bidones después del llenado tienen colocados palets en su parte inferior para transportarlos posteriormente.

Las dimensiones del equipo y las características técnicas en función a la necesidad de la empresa son:

- La altura es de 5,6 metros de largo, 5,1 metros de ancho y una altura de 5,062 metros.
- La capacidad de llenado es de bolsas de 200 litros, con una capacidad de llenado de 50 bolsas/hora. La capacidad total de la máquina es de 10000 litros/ hora mientras que la necesidad es de 8,9 t/h.
- Su potencia eléctrica es de 7 kw con un consumo de vapor saturado seco de 42 kg/h (4 bar) y 1 m³/h de agua. El uso de aire comprimido es de 102,67 l/min o 110 NI/min (7bar).

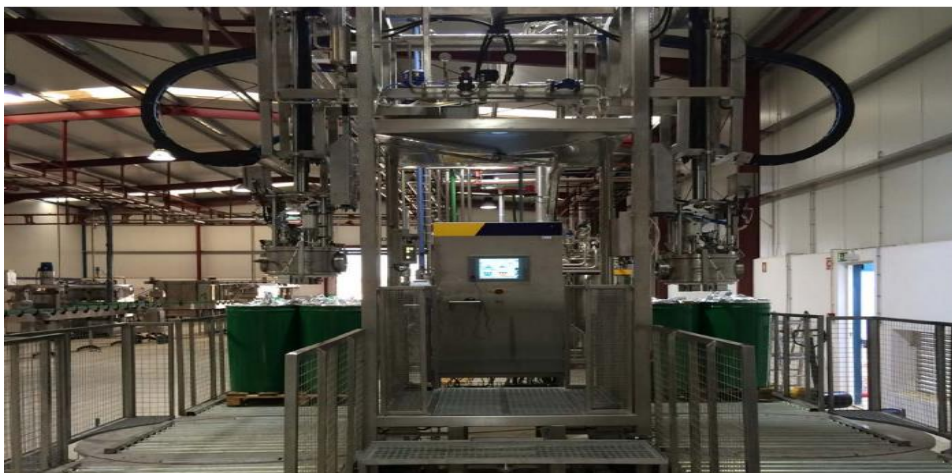


Imagen 5. Envasadora aséptica de tomate concentrado en bolsas

3.3.3 Paletizadora

El producto terminado debe almacenarse y estar preparado para su expedición en cualquier momento. Esta máquina permite solventar los problemas de

espacio, reduce los costes de almacenamiento y da flexibilidad de servicio al cliente.

Maquina automática con trabajo en continuo y un sistema LCD para la programación y control de anomalías. Aviso visual en la pantalla y acústico.

La capacidad del equipo es de 120 palets/h con una potencia instalada de 12 kw y un voltaje apto. Utiliza una alimentación de aire a presión de 6 bar.

Las dimensiones admisibles para la carga son de 2800 mm de alto incluyendo el palet y el transportador. La anchura o diámetro de giro, va a tener un máximo de 2400 mm.

Dimensiones: 5 x 1,5 x 4 metros.



Imagen 6. Paletizadora de bidones de 200 litros

3.4 Equipos de la línea de tomate frito, ketchup y salsas

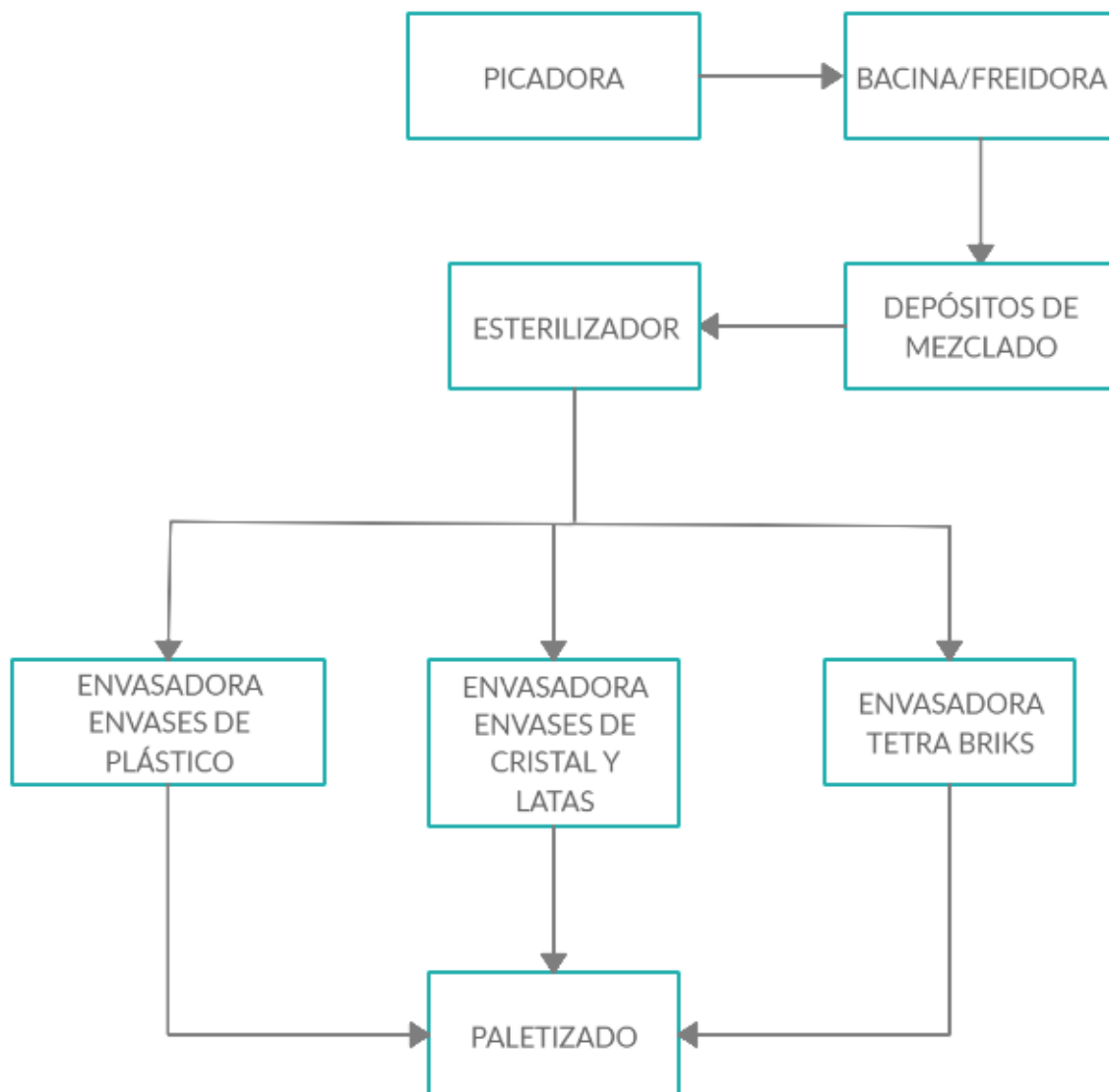


Figura 16. Equipos de la línea de tomate frito, ketchup y salsas

3.4.1 Picadora de hortalizas

Preparado de verduras y hortalizas contenidas en los productos a obtener. Máquina de trabajo con cuchillas ajustables según el corte que le queramos dar, con hojas intercambiables y velocidad ajustable según producto.

Las dimensiones son 2,2 metros de largo, 0,68 metros de ancho y 1,4 metros de alto. La potencia eléctrica es de 1,25 kw.



Imagen 7. Trituradora de hortalizas

3.4.2 Freidora a vacío

La freidora o bacina utilizada para la elaboración de tomate frito, es la máquina encargada de freír el ajo y la cebolla en aceite vegetal, que posteriormente mediante tuberías es transportado a los depósitos de mezclado.

Máquina freidora a vacío con una capacidad de 15-60 kg/h, dimensiones de 1,6x 1,6 x 2,7 m. La potencia de uso de esta maquinaria es de 7,5 kw con una presión de vacío de -0.093 a 0.098 mPa. La temperatura de trabajo se encuentra entre 70-120°C.



Imagen 8. Bacina

3.4.3 Depósitos de mezclado

Los depósitos de mezclado van a contener cada uno de los ingredientes necesarios para los productos que la empresa quiere obtener. La única diferencia en el mezclado en campaña o fuera de campaña es que el tomate concentrado, hay que rehidratarlo antes de ser procesado.

Los depósitos mezcladores están compuestos por acero inoxidable y su actividad es regulada por un cuadro de mandos programable. La capacidad de los depósitos va a ser de 1000l, con una potencia de mezcla de 4 kw y una velocidad de mezcla de 65 rpm. En cuanto a la potencia de homogeneización, es variable de 7,5-11 y la velocidad es de 3000 rpm.

La industria va a encargar cuatro depósitos que van a funcionar durante la producción de ketchup y tomate frito, pero son necesarios para optimizar en la producción de las salsas ya que se producen cuatro tipos.

Dimensiones depósitos: 1,2 m diámetro, 1,8 m de alto.



Imagen 9. Depósitos de mezclado

3.4.4 Esterilizador

La esterilización se lleva a cabo mediante un intercambiador de calor tubular, muy útil para productos viscosos. El rango de viscosidad es muy grande.

La vida útil de un producto en un envase aséptico puede llegar a ser de 3-6 meses, sin conservantes ni cadenas de frío. El equipo es automático o semiautomático, con un sistema LCD programable y que avisa frente a cualquier anomalía.

Trabaja con el sistema de control de temperatura PID, registrándose así la temperatura de cada esterilización. El sistema valora una recuperación del calor de hasta el 90%.

La capacidad operacional del equipo es de 5 t/h con un consumo de vapor de 650 kg/h a una presión de 2,5 bar. La potencia eléctrica necesaria es de 3 kw con unas dimensiones de 3,5 metros de largo, 1,8 metros de ancho y 2 metros de alto. El peso del equipo es de 2060 kg.



Imagen 10. Intercambiador de calor tubular

3.4.5 Depósitos estériles

Los tanques de proceso asépticos tienen la utilidad de almacenar el producto previo al envasado, en productos líquidos y viscosos. Estos tanques son esterilizados previamente a temperaturas de entre 130-150°C unos 30 minutos con un posterior enfriado introduciendo nitrógeno estéril y agua en la camisa exterior.

La presión durante este proceso siempre es positiva para evitar la entrada de contaminantes. Por otra parte, el nitrógeno estéril se mantiene en la cabeza del tanque sobre el producto y en el momento del llenado ayuda a que este sea un proceso continuo, sin parones.

La capacidad del depósito estéril en este caso es de 10000 l de acero inoxidable, con unas presiones de actuación de 3 bar a 50°C y 2,7 bar a 140°C.

Todo el proceso está automatizado mediante el sistema PLC que es semiautomático porque puede programarse y con las consignas previamente introducidas trabaja de manera independiente.

Las dimensiones de este tanque son de 2,3 metros de diámetro y 2,44 metros de altura. El diámetro de entrada y salida de producto es de 51 mm.

3.4.6 Envasadora aséptica en tarros de cristal y latas

Esta modalidad de envasado se desarrolla para el tomate frito, ketchup y salsas. Máquina automática cuyo funcionamiento trata de una serie mesas giratorias, en las que el llenado se gestiona de la siguiente manera:

- Carga y descarga de botellas.
- Rociado de tapón y botella con peróxido de hidrógeno.
- Esterilización, llenado y tapado posterior.

La capacidad de llenado según la cadencia elegida es de mínimo 30 envases/min hasta 1700 envases/min. El método de actuación es por gravedad y el producto en caliente.

Las dimensiones de esta máquina son 3150*2150*1900 mm con una potencia de 7,5 kw.



Imagen 11. Llenadora automática para latas y tarros de cristal

3.4.7 Envasadora aséptica en tetra briks

La envasadora de tomate frito en formato tetra-brick, presenta un diseño simple y eficiente, con bajo coste de mantenimiento y baja tasa de fallo. Los envases que pueden introducirse en la máquina tienen una anchura de 90-110 mm, con una altura de 140-250 mm y una capacidad de hasta 600 ml. Este tipo de envases asegura la vida del producto de 8-12 meses.

Las características de la envasadora son:

- Llenado de 80-120 bolsas minuto.
- Potencia consumida: 13,5 kw.
- Consumo de aire: 0,4 m³/ min
- Dimensiones: 6,22 x 1,21 x 1,50. Con un peso de 3200 kg.
- Precisión: $\pm 1\%$.



Imagen 12. Envasadora aséptica tetra briks

3.4.8 Envasadora aséptica en envases de plástico

La envasadora aséptica que asegura la adecuada salubridad del producto, puede utilizarse para envases de plástico. Esta máquina tiene las mismas características en cuanto a asepticidad que las dos anteriores.

El corazón de la máquina es la mesa giratoria, que gestiona todas las operaciones de

llenado aséptico en seis pasos: carga y descarga de las botellas, rociado del tapón y de la

boquilla con peróxido de hidrógeno, esterilización, retiro del tapón, llenado y tapado.

Los envases tienen una capacidad variable de entre 330-2250 ml, los cuales se llenan a una presión de 2-3 kg/cm². La capacidad de llenado es de 2000-4000 botellas por hora, con una potencia consumida de 2,2 kw. Las dimensiones del equipo son de 2,4 metros de largo, 1,65 metros de ancho y 2,5 metros de alto con un peso de 2500 kg.



Imagen 13. Envasadora aséptica de envases de plástico

3.4.9 **Etiquetadora de tarros de cristal.**

La etiquetadora para tarros de cristal y envases de plástico va a ser la misma.

3.4.10 **Etiquetadora de envases de plástico**

La etiquetadora seleccionada va a servir tanto para los tarros de cristal como para los envases de plástico. Esta máquina cuenta con diferentes tipos de cabezales que se orientan de manera diferente según esté ante un envase cilíndrico, oval o plano.

Este tipo de máquina tiene la capacidad de colocar hasta 5 etiquetas adhesivas con una capacidad de producción de 60 etiquetas/min según la posición de estas.

Máquina totalmente automática con una pantalla táctil muy intuitiva y una potencia consumida de 2 kw. Las dimensiones de esta son; 2,8 metros de longitud, 1,7 metros de ancho y una altura de máquina de 1,17 metros y 0,925 metros de altura del transportador.

La temperatura ideal de trabajo se encuentra entre 10-30°C y el consumo de aire es de 6 m³/h a presión de 6 bar.

Si fuera necesario se coloca más de una unidad como la descrita para solventar la necesidad de etiquetado.

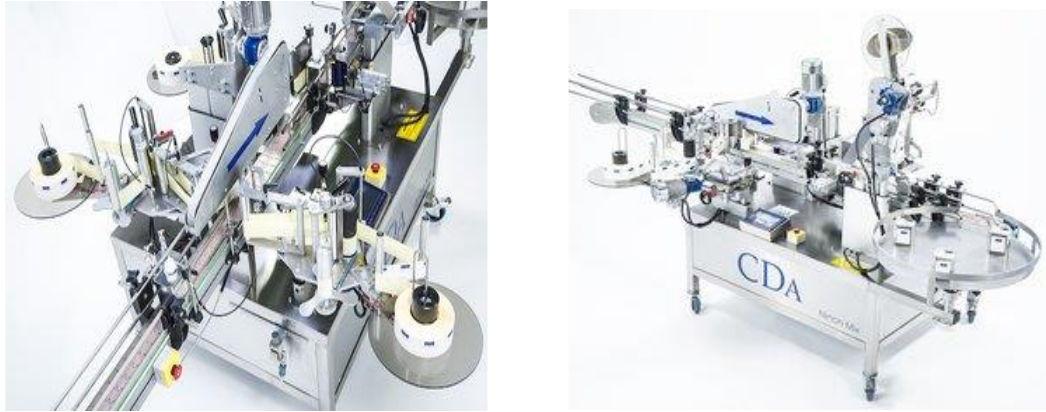


Imagen 14. Etiquetadora de tarros y envases de plástico

3.5 Equipos auxiliares

Los equipos auxiliares sirven de apoyo en las líneas de producción tanto para la limpieza de los equipos como para el transporte del producto a lo largo de la línea. Estas máquinas auxiliares son las siguientes:

3.5.1 Cintas transportadoras

El transporte intermedio del producto dentro de la industria utiliza cintas transportadoras. La característica principal de estas cintas es la facilidad de limpieza, por ello están hechas de acero inoxidable y caucho.

Los productos implicados en las operaciones comunes utilizan cintas transportadoras para transportarlo de uno a otro equipo. En cuanto al resto de productos, la distribución se hace mediante tuberías.

Por tanto, la cantidad de cintas utilizadas son 7 de diferentes dimensiones, según las necesidades.

La materia prima después de pasar por la balsa de recepción, va a pasar a un elevador de cangilones que lleva mediante una cinta transportadora los tomates al interior de la industria. Estos tomates pasan a la limpieza por aspersión y la posterior selección manual. Potencia del elevador 3 kw.

3.5.2 Limpieza CIP

La limpieza CIP consiste en instalar un equipo de limpieza in situ, que elimina los residuos del sistema de procesamiento.

El sistema de limpieza CIP es un sistema de lavado automático que consiste en recircular la solución de limpieza a través de los componentes de la línea de proceso, como tuberías, intercambiadores de calor, bombas, válvulas, etc. La solución de limpieza pasa a gran velocidad por la línea, generando la fricción requerida para eliminar la suciedad. Siempre hay que tener en cuenta que la solución sea adecuada para todas las superficies por las que circulará y evitar que se acumule en el fondo de los equipos porque pierde su poder esterilizador.

La limpieza de la línea de proceso es un requisito básico para la producción higiénica de alimentos de alta calidad.

El equipo cuenta con dos depósitos de 1000 litros para preparar las soluciones de limpieza y uno más de 1500 litros para agua recuperada. La recirculación se lleva a cabo mediante una bomba cuya potencia consumida es de 5,5 kw. Las dimensiones son (mm): 5000 x 1000 x 2600.

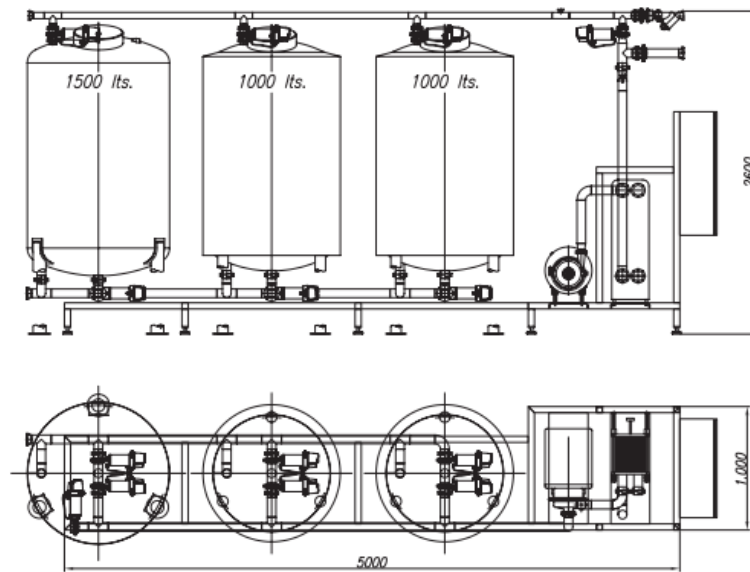


Figura 17. Sistema CIP de limpieza

3.5.3 Carretillas elevadoras

Las carretillas eléctricas tienen una gran utilidad para transportar y almacenar producto terminado, envases y las materias primas. El uso más importante que se le va a dar es el transporte de todos los productos paletizados a la zona de almacenamiento y expedición.

Los depósitos de mezclado, la trituradora de hortalizas y otras partes de la línea deben estar continuamente provistas mediante estas máquinas. En total se va a contar con 3 máquinas de este tipo.

Características:

- Capacidad de transporte: 2000 kg.
- Altura de elevación: 7,5 m
- Batería: 330-750 Ah/ 30V
- Sistemas de control inteligente e hidráulico.



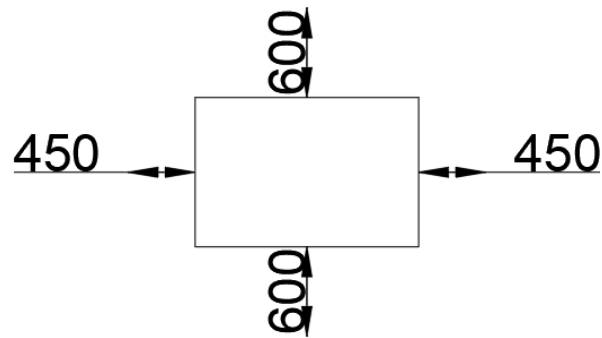
Imagen 15. Carretilla elevadora

4 Dimensionado de los espacios.

Para determinar las necesidades de espacio, es necesario conocer tanto la capacidad de producción del sistema como el nivel de gestión de espacios. Las diferentes salas que componen la industria objeto del proyecto, requieren de una superficie óptima que permita la realización de las actividades para las cuales han sido diseñadas.

Para ello es necesaria la utilización de las normas de espacio para determinar la superficie mínima de cada máquina:

- Longitud x anchura.
- 60 cm de distancia respecto de la máquina en los lados que se coloque el operario.
- 45 cm de distancia respecto de la máquina para limpiezas y reglajes.
- Coeficiente basado en las necesidades previstas para vías de acceso y servicios: 1,3-1,8 (cuando los movimientos de stock son de importancia).
- Los almacenes o estanterías van a contar con una separación de 10 cm entre palets o envases para mayor seguridad y 30 cm respecto a las paredes.



El apartado requiere el cálculo del espacio disponible para cada dependencia de la industria.

4.1 Zona de recepción y pesado

Tabla 12. Superficie zona de recepción

EQUIPO	Dimensiones (m)	Superficie ocupada (m ²)	Superficie necesaria (m ²)
Báscula	3*6	18	18
Balsa de recepción	30*5	150	150
TOTAL	168	168	168

El coeficiente de mayoración para este caso no es aplicable. La razón es que esta parte de la industria está colocada fuera de la planta de transformación. Por tanto, la superficie destinada a esta parte son los 168 m² reflejados.

4.2 Zona de lavado y selección

Tabla 13. Superficie zona de lavado y selección

EQUIPO	Dimensiones (m)	Superficie ocupada (m ²)	Superficie necesaria (m ²)
Cinta de lavado por aspersión	4*1,3	5,2	12,25
Cinta de selección manual	4,5*1,4	6,3	14,04
Cinta de selección óptica	2,7*0,85	2,3	2,3*
TOTAL	12,8	13,8	26,3

*La cinta de selección óptica va a encontrarse fuera de la industria, después de la balsa de recepción

La cinta de selección óptica va a requerir 2,3 m² del espacio exterior de la industria. En cuanto a las otras dos cintas situadas en el interior, el coeficiente de mayoración utilizado es de 1,8 por el movimiento continuo de materia prima y maquinaria. Por tanto, esta zona necesita una superficie de 47,32 m².

4.3 Sala de producción

- ❖ Zona de operaciones comunes:

Tabla 14. Superficie operaciones comunes

EQUIPO	Dimensiones (m)	Superficie ocupada (m ²)	Superficie necesaria (m ²)
Trituradora	1,5*0,66	0,99	4,5
Escaldador	9*1,9	17,1	30,69
Tamiz	2,5*1,55	3,9	9,35
Desaireador	1,7*2,2	3,74	8,84
TOTAL	25,84	25,84	53,4

La circulación prevista para esta zona de la industria es solamente de personal encargado de la línea de proceso. Por tanto, la superficie necesaria para esta fase de producción es de 74,76 m².

- ❖ Zona de evaporador:

Tabla 15. Evaporador

EQUIPO	Dimensiones (m)	Superficie ocupada (m ²)	Superficie necesaria (m ²)
Evaporador de triple efecto	8*2,5	20	31,3
TOTAL	20	20	31,3

El evaporador va a tener una superficie ocupada igual a 32,3 m². Esta parte de la industria que pertenece a la zona de producción va a existir el paso de personal, por lo que se multiplica por el coeficiente de 1,4. Superficie total = 45,22 m².

- ❖ Depósitos de mezclado:

Tabla 15. Superficie ocupada por depósitos de mezclado

EQUIPO	Dimensiones (m)	Superficie ocupada (m²)	Superficie necesaria (m²)
Depósitos	4*1,8*1,2	8,64	25,92

Los depósitos de mezclado en este caso tienen un contacto continuo con el personal y es necesaria maquinaria de transporte de la materia prima. Por lo tanto, el coeficiente de mayoración escogido es de 1,8 y la superficie requerida para este espacio 46,7 m².

❖ Zona de esterilización:

Tabla 16. Superficie de aparatos de esterilización

EQUIPO	Dimensiones (m)	Superficie ocupada (m²)	Superficie necesaria (m²)
Esterilizador	3,5*1,8	6,3	9,5
Depósito estéril	2,3*2,44	5,6	9,4
TOTAL	11,9	11,9	18,9

Esta zona va a ser transitada tan solo por el personal, por lo que el coeficiente de mayoración es de 1,4 y la superficie es de aproximadamente 26,42 m².

- ❖ Zona de envasado, etiquetado y paletizado:

Tabla 17. Superficie envasado, etiquetado y paletizado.

EQUIPO	Dimensiones (m)	Superficie ocupada (m²)	Superficie necesaria (m²)
Envasadora aséptica tomate concentrado	5,5*5,1	28,05	40,3
Envasadora aséptica en tarros y latas	3,15*2,15	6,77	13,6
Envasadora aséptica en tetra briks	6,22*1,21	7,53	17,2
Envasadora aséptica en envases de plástico	2,4*1,65	4	9,4
Paletizado	5*1,5	7,5	15,9
Etiquetadora	2,8*1,7	4,76	10,7
TOTAL	58,61	58,61	107,1

Zona en la que hay mucho movimiento tanto de materiales, como de personal y maquinaria por lo que el coeficiente utilizado es de 1,8. La zona de envasado, etiquetado y paletizado tiene unas dimensiones de 193 m².

- ❖ Zona de cocina:

Tabla 18. Superficie zona de cocina

EQUIPO	Dimensiones (m)	Superficie ocupada (m²)	Superficie necesaria (m²)
Bacina/freidora	1,6*1,6	2,6	7
Picadora de hortalizas	2,2*0,68	1,5	5
TOTAL	4,1	4,1	12

Esta zona cuenta con un equipo que fríe el ajo y la cebolla y una trituradora principalmente de hortalizas. En este caso hay mucho tránsito de materias primas, pero escaso de máquinas y personal, se aplica un coeficiente de 1,5.

Por tanto, este espacio tiene una superficie de 18 m².

4.4 Zona de almacenamiento

❖ Almacén de materias primas:

Las necesidades de espacio de este almacén se van a calcular en función a las necesidades establecidas en el apartado de implementación del proceso productivo.

Estas son las necesidades y la organización en el almacenamiento de estos productos:

- Aceite de girasol: 6350 l/semana. La garrafa más grande de aceite de girasol que la industria va a almacenar son 25 litros. De esta manera, se van a comprar envases de bidón con unas dimensiones de 25*30*45 cm y un total de acopio por semana de 254 bidones.
- Aceite de oliva: 2783 l/semana. La garrafa que la industria utiliza y almacena es de 25 litros, cuyas dimensiones en cm son 15.5*33*15.5. El acopio de este aceite por semana van a ser 112 bidones.
- Ajo: 11194 kg/semana. Los ajos van a almacenarse dentro de la industria en cajas de 42 kg de plástico, con agujeros. Estas cajas tienen unas dimensiones de 500*375*280 mm. El almacenamiento en este caso requiere 267 cajas.
- Cebolla: 26880 kg/semana. La cebolla se va a almacenar en las mismas cajas que los ajo y en las mismas condiciones de refrigeración. En este caso, las dimensiones son las mismas pero las cajas necesarias son 640.
- Sal: 7220 kg/semana. La sal está en paquetes de 25 kg, por tanto, necesitamos almacenar 289 sacos para solventar la demanda de sal. Los sacos tienen unas dimensiones de 0.6*0.35*0.2 m.

- Azúcar: 13410 kg/semana. El azúcar al igual que la sal se almacena en sacos de 25 kg con las mismas dimensiones. La cantidad de sacos requerida es de 537 sacos.
- Apio: 510 kg/semana. El apio también se va a recepcionar en cajas de plástico con agujeros. Estas cajas son de 42 kg con unas dimensiones 0.5*0.375*0.28m. Las cajas necesarias para esta materia prima son 13.
- Zanahoria: 4830 kg/semana. Las zanahorias también se introducen en cajas como el apio, cuyas dimensiones son las mismas que en el caso anterior. Se necesitan 115 cajas para el almacenaje.
- Vinagre: 12420 l/semana. El vinagre, al igual que el aceite, se compra en garrafas de 25 litros. Las garrafas necesarias son 577 con unas dimensiones iguales que las del aceite de girasol 25*30*45 cm.
- Champiñones: 3800 kg/semana. Los champiñones llegan a la industria en cajas de 42 kg, al igual que ocurría con otras hortalizas. Estas cajas mantienen sus dimensiones anteriores, 0.5*0.375*0.28 m. Cajas necesarias: 91.
- Carne picada: 4100 kg/semana. La carne picada se envasa en cajas que contienen 5 kg de carne de ternera o de cerdo. Estas cajas tienen unas dimensiones de 0.45*0.3*0.2 metros. Por tanto, la industria recibe 820 cajas de carne, la mitad de cada una.
- Aditivos y especias: estos dos grupos que son sustancias como el orégano, la pimienta, conservantes, potenciadores del sabor...etc. Se van a almacenar en estanterías.

Una vez se hayan calculado las necesidades en esta parte, es necesario determinar la superficie total del espacio de almacenamiento. Así mismo, se va a hacer distinción entre las materias primas refrigeradas y las no refrigeradas, y dentro de las refrigeradas entre carne y productos vegetales.

Las materias primas no refrigeradas se encuentran paletizadas mediante palet europeo (0.8*1.2) y agrupadas en una estantería a cuatro alturas (altura total 7,84m).

Esta estantería tiene una profundidad de dos palets, por lo tanto, a cuatro alturas, en cada fila caben 8 palets.

Para el diseño de la estantería se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Dimensiones de los palets: 0,8*1,2. Alto de palet: 0,144 m.
- Altura y peso máximo que soporta un palet: 1,9 m y aproximadamente 1500kg.
- Altura de los travesaños que separan las cuatro alturas disponibles: 80mm*50mm.

Las cámaras frigoríficas en cambio no van a tener paletizado, sino que el producto se almacena apilado en las cajas en las que se transporta. Estas son las necesidades de espacio de cada disposición de almacenaje.

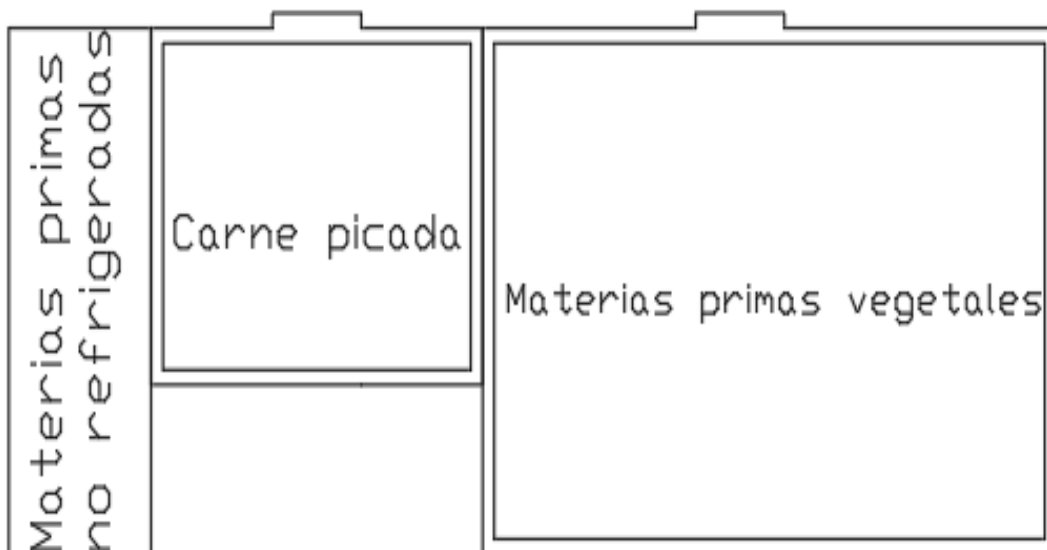


Figura 18. Organización almacenes de materias primas

- Materias primas no refrigeradas:

Tabla 19. Almacén materias primas

Materia prima	Envases necesarios	Palets	Espacio necesario
Aceite de girasol	288 garrafas	8 palets	1 fila/2 columnas
Aceite de oliva	112 garrafas	2 palets	
Sal	289 sacos	10 palets	1 fila/2 columnas
Azúcar	537 sacos	17 palets	2 filas/4 columnas
Vinagre	577 garrafas	17 palets	2 filas/4 columnas
TOTAL		54	7 filas/2 columnas

Tanto el aceite de oliva, como algunas de las otras materias primas debido a esta organización, poseen palets sueltos. Estos palets van a rellenar parte de otra fila y por eso, aunque en el espacio necesario individualmente se obtienen 6 filas, se añade una más para el aceite de oliva y los palets restantes.

Las dimensiones de la estantería son: 7,84 m de alto, 2,4 m de ancho y 7 m de largo de estantería.

- Cámara de refrigeración de carne picada:

La carne picada mixta de cerdo y ternera, llega a la industria en envases de 5 kg por lo que son necesarios, un total de 820 cajas de producto.

La cámara está organizada de tal manera que haya un pasillo de 1,5 m entre los dos lados de la cámara. Las dimensiones de las cajas son; 0,45*0,3*0,2 m.

Recordar que entre cajas se dejan 0,10 m para que no se apile el producto y 0,3 m respecto a las paredes. Los cálculos son sin pasillo.

Ancho de la cámara: $(0,3*2) + (0,10*7) + (8*0,3) = 3,7 \text{ m} (+ 1,5 \text{ m del pasillo})$

Largo de la cámara: $(0,3*2) + (0,10*6) + (7*0,45) = 4,35 \text{ m}$

Altura de la cámara: $15 \text{ cajas} * 0,2\text{m} = 3 \text{ m}$

- Cámara de refrigeración de vegetales:

Los productos vegetales contenidos en esta cámara son; ajos, cebollas, apio, zanahoria y champiñones. Todos estos productos van a llegar a la industria en cajas de 42 kg y de la misma manera, va a haber un pasillo intermedio de 1,5 m que separe la cámara.

Dimensiones de las cajas: 0,5*0,375*0,28 m.

Se sigue la misma operativa que en el caso anterior para la carne picada:

Tabla 20. Materias primas refrigeradas

Materias primas	Número de cajas	Altura (m)/cajas	Necesidad de espacio (m²)
Ajos	267	3,36 m/12 cajas	3,4*3,4
Cebollas	640	3,36 m/12 cajas	4,4*4,7
Zanahoria	115	3,64 m/13 cajas	2,3*1,925
Champiñones	91	3,36 m/12 cajas	1,9*2,3
Apio	13	3,64 m/13 cajas	1,1*0,975
TOTAL	1126		42,11

A pesar de que la superficie necesaria para estos productos es de 42,11 m², la cámara de refrigeración en el plano va a ser 61,38 m². Esto se debe a que además de incluir el pasillo de 1,5 m las materias primas se encuentran organizadas.

Superficie en el plano: 9,3m*6,6 m. Altura: 4 m.

❖ Almacén de producto terminado:

El producto terminado va a dividirse en función del producto. Tomate concentrado por un lado y el resto de productos por el otro. Esto se debe a que el tomate concentrado solo se elabora en campaña, por tanto, hay que calcular las necesidades para hacer el acopio definido.

• Almacén de tomate concentrado:

La mayor cantidad de tomate almacenado, va a encontrarse al final de la campaña. En esta etapa vamos a tener 3600 toneladas de tomate concentrado

deshidratado, el cual una parte será vendido (600 toneladas) y la otra parte (3000), va a ser transformado.

El tomate concentrado se almacena en bidones metálicos organizados en palets de tal manera que quepan 4 bidones por cada palet, teniendo seis palets en cada columna, uno encima de otro. Las dimensiones de los palets seleccionados con el producto encima de ellos son de 1.2*1,2 m. En total en altura el palet ocupa 1,124 m y de ancho y largo 1,2 m. Dimensiones del almacén:

Tabla 21. Almacenamiento tomate concentrado

Envases	Capacidad	Nº de bidones	Nº de palets	Superficie
Bidones metálicos	200 litros	18000	4500	2114.8

Como se ha dicho anteriormente, todo sistema de almacenamiento de productos en la industria estudiada sigue el sistema FIFO. Este sistema defiende que el producto que primero entra, es el primero en salir.

El almacén de tomate concentrado terminado está organizado en 28 líneas. Estas se organizan de tal manera que las primeras sean para el tomate que vaya a ser expedido, y las siguientes para el tomate utilizado fuera de la campaña. Cada línea está formada por 27 palets distribuidos en seis alturas.

La superficie total del almacén va a ser muy grande, por lo que está diseñado, con una cierta pendiente. Este almacenaje dinámico sirve para que mediante un sistema de desplazamiento como pueden ser rodillos, los bidones de tomate pasen de la zona de entrada a la de salida sin necesidad de trabajo manual. La pendiente escogida para este almacén es del 5%.

Al igual que en el caso de las materias primas, la superficie del almacén se calcula mediante las normas de espacio para cámaras frigoríficas y almacenes.

Por tanto, entre las paredes por donde no entran las carretillas y el producto tomaremos la separación de 0.3 m. Entre filas de palets, hay una separación de 0.10 m.

Las dos zonas laterales están reservadas para poder acceder al tomate concentrado para que sea rehidratado o expedido. Estas zonas laterales miden 2,5 metros.

Concluyendo, el almacén va a tener una superficie total de 1176 m² con un ancho de 32,4 m a los que hay que sumar los 2,5 m a cada lado de la zona de carretillas. El largo de este almacén está constituido por 36,3 m y la altura es de 7,144 metros.

- Planta almacén de tomate concentrado:

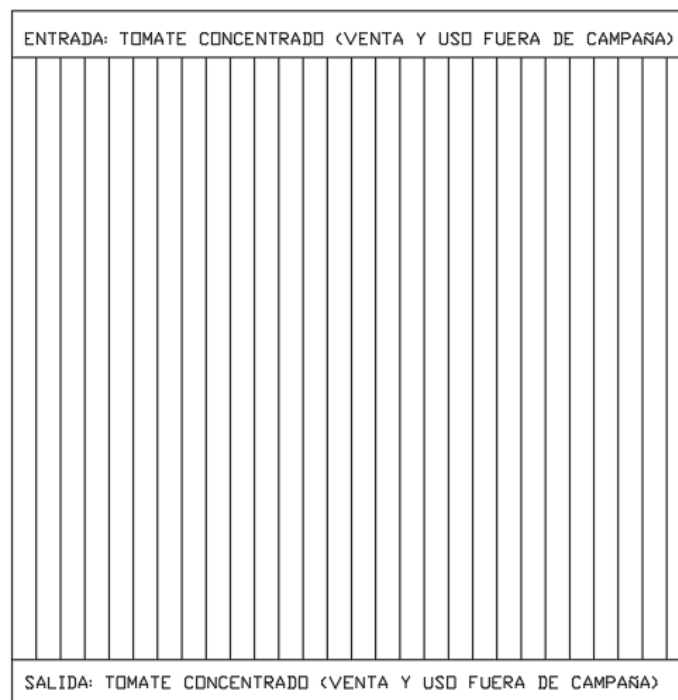


Figura 19. Almacén de tomate concentrado

- Perfil del almacén de tomate concentrado:

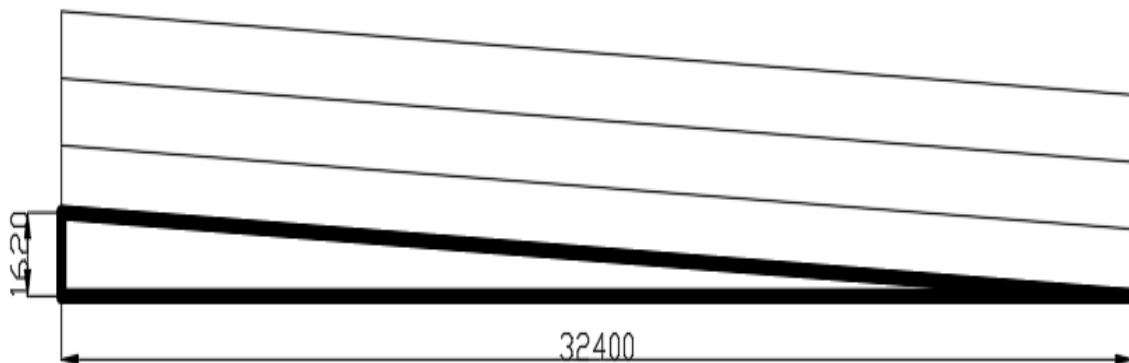


Figura 20. Pendiente almacén de tomate concentrado

La zona de entrada es la zona más elevada, con una pendiente del 5%, facilitando así la salida del tomate concentrado por el otro extremo del almacén.

- Almacén de producto terminado, tomate frito, ketchup y salsas:

Este almacén sigue las mismas directrices que el almacén de materias primas no refrigeradas. Los palets utilizados tienen las mismas dimensiones, almacenados en cuatro alturas y teniendo en cuenta que la cantidad semanal de producto terminado coincide con la cantidad semanal de envases que llegan a la industria. En este caso no se utiliza el almacenamiento dinámico anterior, sino que los palets se almacenan en estanterías de cuatro alturas y tres profundidades, aunque siempre con la cumplimentación del sistema FIFO.

Este es el número de envases por semana estimado y el porcentaje de cada uno:

Tabla 22. Producción y tipos de envases

Producto	Producción (kg/semana)	% Tipo de envase
Tomate frito	103519.8	20% tarros, 40%latas, 40% tetra briks
Ketchup	103519.8	25% tarros,75% plástico
Salsas	103519.8	75% tarros, 25% plástico

Tabla 23. Envases, palets y superficie ocupada

Envases	Capacidad (g)	Envases/semana	Palets	Superficie (m ²)
Tarros tomate frito	560	37000	21	5,8
Tarros ketchup	560	46300	26	6,8
Tarros salsas	560	139000	78	21,5
Latas tomate frito	1000	41500	42	11,4
Latas tomate frito	2000	20750	42	11,4
Plástico ketchup	570	137000	78	42,4
Plástico Ketchup	700	111000	78	42,4
Plástico salsas	570	45500	26	6,8
Plástico salas	700	37500	26	6,8
Tetra briks tomate frito	400	105000	42	11,4
TOTAL		720550	459	166,7

En este caso, si se ha tenido en cuenta la distancia entre los palets, pero no los pasillos. Sin calcular los pasillos, la superficie de este almacén de productos terminados es de 232,56 m².

El sistema de almacenaje escogido son estanterías para palets, con cuatro alturas, siendo la altura de este almacén de 7,84 metros.

Al igual que en las materias primas no refrigeradas, estas van a ser las características del almacén:

- Altura de las estanterías: 7,84 m.
- Dimensiones de los palets: 0,8*0,8. Altura de palet 0,144, altura total; 1,9 m.
- Dimensiones del travesaño que separa las distintas alutras: 80*50 mm.

En total, estas estanterías van a estar compuestas por 73 filas y 3 columnas de profundidad por fila.

- Almacén de envases:

Todos los envases utilizados, tanto para tomate concentrado como para otros productos, se guardan en este almacén. Las partidas con estas unidades de producción llegan una vez a la semana para evitar su acumulación innecesaria.

Este almacén también va a utilizar palets de 0,8*0,8 m los cuales pueden soportar unas cargas dinámicas de 1500 kg. Solo en estático, soportan 4 veces más Estos siguen apilándose en cuatro pisos:

Tabla 24. Envases semanales, palets y superficie

Envases	Capacidad (g)	Envases/semana	Palets	Superficie (m ²)
Bidones	2000	1715	429	105,6
Tarros tomate frito	560	37000	21	5,8
Tarros ketchup	560	46300	26	6,8
Tarros salsas	560	139000	78	21,5
Latas tomate frito	1000	41500	42	11,4
Latas tomate frito	2000	20750	42	11,4
Plástico ketchup	570	137000	78	42,4
Plástico Ketchup	700	111000	78	42,4
Plástico salsas	570	45500	26	6,8
Plástico salas	700	37500	26	6,8
Tetra briks tomate frito	400	105000	42	11,4
TOTAL		722265	888	272,3

La superficie del almacén de envases se divide en dos partes separadas por un pasillo. El almacén tiene un espacio de 32,3 metros de largo, 7,2 metros de ancho y una altura de 47,84 metros. Esto hace un total de 232,56 m².

4.5 Zona de expedición

Junto a los almacenes de producto terminado es necesaria una zona en la que los activos estén preparados para salir de la fábrica.

La zona de expedición está comunicada con el exterior mediante zonas de carga, accesibles para los camiones.

Esta parte de la industria, tiene unas dimensiones de 20*8*4, siendo así la superficie total de 160 m².

4.6 Laboratorio

La sala de análisis o de laboratorio tiene la función de evaluar la calidad de las materias primas que llegan a la fábrica y de controlar que el producto terminado esté en las mejores condiciones para su venta. El laboratorio cuenta con unas dimensiones de 7,5*4*4 m. Por tanto, la superficie total son 30 m², con una altura de 4 metros.

4.7 Sala de maquinaria

La sala de maquinaria va a contener la caldera de agua caliente, de vapor y el compresor que dota de aire comprimido a las máquinas. Todas estas instalaciones están calculadas en el *Anejo 5- Ingeniería de las obras*, apartado 5.2 – *Cálculo de las instalaciones*.

Esta zona va a contar con una superficie de 43,05 m², espacio suficiente para albergar los equipos y que sea posible realizar el mantenimiento.

4.8 Almacén y zona de limpieza (equipo CIP)

Todos los equipos de limpieza se van a encontrar en esta sala, incluso el equipo CIP. Las medidas de este equipo (5*1*2,6 m), obligan a tener una sala de al menos sus dimensiones. Además, se quieren guardar el resto de productos de limpieza en ella, por lo que es necesario dimensionar acorde estas necesidades. Las dimensiones de esta sala van a ser de 6,2*4,1*4 m. El total de la superficie, son 25,42 m².

4.9 Oficinas

La zona de oficinas, además de la sala adaptada para ello, va a contar con los siguientes elementos:

Álvaro García Carretero
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Oficinas: $6 \cdot 5 = 30 \text{ m}^2$.
- Sala de reuniones: $8 \cdot 4 = 32 \text{ m}^2$.
- Sala de catas: $5 \cdot 4 = 20 \text{ m}^2$
- Comedor: $5 \cdot 4 = 20 \text{ m}^2$.

4.10 Zona de aseos y vestuarios

Los vestuarios y aseos están divididos de tal manera que cualquier persona pueda acceder a los aseos, pero no a los vestuarios. Tanto vestuarios como aseos están divididos por sexos y además es obligatorio instalar aseos adaptados para personas que lo necesiten. Las dimensiones de estas estancias son las siguientes:

- Vestuario masculino: $3 \cdot 5 = 15 \text{ m}^2$.
- Vestuario femenino: $3 \cdot 5 = 15 \text{ m}^2$.
- Aseo masculino: $4,05 \cdot 1,4 = 5,67 \text{ m}^2$.
- Aseo femenino: $4,05 \cdot 1,4 = 5,67 \text{ m}^2$.
- Aseo adaptado: $4,05 \cdot 2 = 8,1 \text{ m}^2$.

5 Tabla relacional de actividades

Una vez dimensionados todos los equipos y salas que van a existir en la industria, es necesario conocer cómo integrar cada una de las zonas y actividades para definir su disposición dentro de la planta.

Para conseguirlo se van a agrupar según su función dentro del proceso productivo, integrando todos los elementos complementarios como son los aseos, vestuarios, oficinas...etc.

Las tablas mostradas, así como la tabla relacional, son de elaboración propia.

Tabla 25. Proximidad

CÓDIGO	PROXIMIDAD	COLOR ASOCIADO
A	ABSOLUTAMENTE NECESARIO	ROJO
E	ESPECIALMENTE NECESARIO	AMARILLO
I	IMPORTANTE	VERDE
O	ORDINARIA	AZUL
U	SIN IMPORTANCIA	-
X	NO DESEABLE	NARANJA

Tabla 26. Motivos

CÓDIGO	MOTIVO
1	Proximidad del proceso
2	Control
3	Higiene
4	Calor
5	Seguridad del producto
6	Ruidos, olores
7	Uso de material común
8	Accesibilidad

Tabla 27. Tabla relacional de actividades

Tabla relacional de actividades:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1. Zona de recepción y pesado															
2. Zona de operaciones comunes		A1	U	U	U	U	U	I7	U	U	U	I2	E8	X5	1
3. Zona de evaporación			A1	A1	U	U	U	U	U	U	U	I2	E8	I4	2
4. Zona de depósitos de mezclado				U	U	A1	U	U	O5	U	U	I2	E8	I4	3
5. Zona de esterilización					A1	U	E7	I7	U	U	U	I2	E8	U	4
6. Zona de envasado, etiquetado y paletizado						A1	U	U	U	U	U	I2	E8	I4	5
7. Cocina							U	U	A1	A1	A1	E2	E8	U	6
8. Almacén de materias primas								A1	U	U	U	I2	E8	X5	7
9. Almacén de tomate concentrado									U	U	U	A2	E8	I4	8
10. Almacén de tomate frito, ketchup y salsas										I2	U	I2	E8	I4	9
11. Almacén de envases y embalajes											U	I2	E8	I4	10
12. Laboratorio												E5	E8	U	11
13. Zona social													E8	X5	12
14. Sala de máquinas														U	13
															14

ANEJO 4. Estudio geotécnico

Índice

1	Introducción	2
2	Trabajos realizados	2
2.1	Trabajos en campo	2
2.1.1	Sondeos	2
2.1.2	Ensayos de penetración dinámica	4
2.1.3	Nivel freático	5
2.2	Ensayos de laboratorio	5
3	Características geotécnicas-geológicas	6
3.1	Introducción geológica	6
3.2	Características geotécnicas del terreno	7
3.3	Agresividad	7
4	Informe de cimentación	8
4.1	Cálculo de la carga admisible	8
4.2	Análisis de la cimentación	9
4.3	Excavación	9
5	Confirmación estudio geotécnico.	9
6	Conclusión	10
7	Plano y coordenadas de los puntos de sondeo	10

1 Introducción

El terreno sobre el que se establece el proyecto que estamos estudiando debe tener unas características que permitan su implantación. Por tanto, es necesario determinar las características litológicas y geotécnicas del suelo sobre las que se construye la industria.

Las prospecciones en campo sirven para después realizar los análisis necesarios en el laboratorio. Estas prospecciones sirven de partida para determinar las características del nivel freático, limitaciones de terreno, capacidad portante y todo tipo de información que sea útil para elegir la mejor opción para ejecutar el proyecto.

2 Trabajos realizados

2.1 Trabajos en campo

2.1.1 Sondeos

Se han llevado a cabo cuatro perforaciones mecánicas para la extracción de pruebas, con la finalidad de conocer el terreno, obtener muestras representativas de este, así como ensayos de penetración estándar (S.P.T).

Aportando a este documento un plano con las coordenadas donde se han realizado las perforaciones y por consiguiente los sondeos del estudio.

Tabla que recoge las profundidades alcanzadas en cada uno de los sondeos y las cotas relativas de estos puntos respecto al plano topográfico utilizado para el estudio.

Tabla 1. Perforaciones mecánicas

SONDEO (Nº)	COTA RELATIVA	PROFUNDIDAD (m)
S-1	93.50	10.00
S-2	95.35	10.00
S-3	96.80	10.00
S-4	94.28	10.00

El ensayo de penetración estándar (S.P.T) consigue la medición para la resistencia del suelo objeto de estudio, a la penetración de un tomamuestras, contabilizando el número de punciones realizadas hasta introducirlo hasta 60 cm un total de cuatro intervalos parciales de 15 cm cada uno.

El tomamuestras utiliza como elemento metálico un mazo metálico con un peso de 63,5 kg dejándolo caer una altura aproximada de 50 cm.

El resultado obtenido del ensayo, se define por un número (N) obtenido de la suma del número de golpes para lograr la profundidad media de 30 cm.

El ensayo, como ya se ha explicado, se realiza para evaluar la resistencia y deformabilidad de los suelos, aportando también información sobre la consistencia de los materiales que lo componen.

Valoración de la compacidad del terreno en función del número de golpes realizados (N.S.P.T), según el modelo de correlación propuesto por Terzaghi y Peck en 1955:

Terrenos granulares:

Tabla 2. Terrenos granulares

COMPACIDAD	Muy suelto	Suelto	Medio	Denso	Muy denso
NSPT	<4	4-10	11-30	31-50	>50

Terrenos cohesivos:

Tabla 3. Terrenos cohesivos

CONSISTENCIA	Muy blanda	Blanda	Medio	Firme	Muy firme	Densa
NSPT	<2	2-4	4-8	8-15	15-30	>30

Tabla que recoge los datos de profundidad a la que se han hecho los ensayos, índices de golpeo, consistencia y compacidad correspondiente:

Tabla 4. Profundidad en los ensayos

SONDEO N°	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO SPT	N SPT	COMPACIDAD CONSISTENCIA
S-1	1.50-2.10	22/18/17/22	35 Rechazo 55	Denso
	3.00-3.42	19/29/R-12		Muy denso
	6.00-6.60	25/23/32/R-15		Muy denso
S-2	1.50-2.10	8/11/14/25	25	Media
	3.00-3.60	17/24/28/45	52	Muy densa
	6.00-6.40	22/38/R-10	Rechazo	Muy densa
	9.00-9.45	21/29/R-15	Rechazo	Muy densa
S-3	1.50-2.10	14/13/13/17	26	Media
	3.00-3.60	9/11/14/21	25	Media
	7.60-8.20	12/20/29/34	49	Densa
S-4	1.50-2.10	13/11/14/15	25	Media
	3.00-3.55	16/24/38/R-10	62	Muy densa
	6.00-6.50	16/26/40/R-5	66	Muy densa

También se obtuvieron muestras inalteradas de la prueba de avance. Que se transportó al laboratorio para su análisis:

Muestras recogidas en la siguiente tabla:

Tabla 5. Muestras recogidas.

SONDEO N°	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)
1	Parafinada	8.20-8.40
2	Parafinada	9.80-10.00
3	Parafinada	4.50-4.80
		7.20-7.50
4	Parafinada	9.60-9.90

2.1.2 Ensayos de penetración dinámica

Los ensayos del tipo DPSH, consisten en introducir una punta de sección cilíndrica mediante golpes realizados con la misma maza mencionada antes.

El ensayo se da por terminado cuando el suelo rechaza el impacto, que se fija en un valor de 100 golpes. El rechazo está marcado por una profundidad de

menos de 20 cm después de los 100 golpes. El experimento también se da por terminado si alcanzamos los 10.00 metros de profundidad.

Tabla que recoge las profundidades alcanzadas con la penetración:

Tabla 6. Profundidades alcanzadas con la penetración

PENETRACIÓN DINÁMICA Nº	COTA RELATIVA	PROFUNDIDAD (m)
1	98.20	3.20
2	98.50	4.80
3	99.30	5.00
4	96.20	4.00

Todas las profundidades recogidas fueron en el momento del ensayo

2.1.3 Nivel freático

La determinación de la localización del nivel freático resulta muy importante para el estudio de las condiciones de cimentación. Durante la ejecución de los ensayos se ha prestado especial atención en señalar la profundidad de la capa freática, apostillada en 5 metros.

La situación de esta capa no es constante, la profundidad está sujeta a variaciones en el tiempo, derivadas de las precipitaciones, las condiciones hidrogeológicas, extracciones de agua en la zona...etc.

La situación del nivel freático en el tiempo es muy importante porque las consideraciones llevadas a cabo en la redacción del proyecto, no van a ser las mismas en su ejecución. Si es aconsejable tomar datos en el momento inicial para estimar como puede evolucionar esta variable de los suelos y así afinar un poco.

2.2 Ensayos de laboratorio

Posterior a los sondeos realizados en campo, se ha procedido a realizar los ensayos de laboratorio para determinar las características del suelo, con el

objetivo de clasificar los materiales encontrados en la capa subsuperficial del suelo acerca de sus características mecánicas y resistentes.

Los ensayos realizados han seguido las normas UNE correspondientes.

3 Características geotécnicas-geológicas

3.1 Introducción geológica

La comarca de Plasencia está localizada dentro del valle de Plasencia y el valle del Jerte. El relieve que presenta es bastante suave, salvo en el extremo nororiental, donde el relieve es más pronunciado debido a las sierras Candelario y Gredos. Por tanto, posee una altimetría con grandes contrastes.

En cuanto a la red hidrológica esta está compuesta por los Jerte, Tajo, Tietar y Caparra, además de los embalses de Torrejón del Tiétar, Malpartida de Plasencia, Vid 1 y Vid 2.

El sustrato geológico está compuesto por los siguientes materiales:

- Cámbrico: pizarras.
- Neógeno: apenas diferenciado. Margas, arcillas y arcosas.
- Cuaternario: indiferenciado y aluvial.
- Silúrico: pizarras.
- Rocas ácidas: granito biotítico-moscovito.

A efectos del reconocimiento del terreno y clasificación de la construcción se utilizan las tablas 3.1, 3.2 y 3.3 del Documento Básico de Seguridad Estructural y Cimientos:

- Tipo de construcción: C-1. Construcción de menos de cuatro plantas y más de 300 m².

- Grupo de terreno: T-1. Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
- La distancia máxima entre los puntos de reconocimiento es de 35 metros y el número mínimo de sondeos es de 1.

3.2 Características geotécnicas del terreno

A partir de los análisis elaborados en el laboratorio, determinando sus características, podemos concluir lo siguiente:

Tabla 7. Características geotécnicas

CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	
Nivel freático	3 m
Ángulo de rozamiento interno	$\phi = 19^\circ$
Ángulo de rozamiento tierras-muros*	$\delta = 28^\circ$
Cohesión del terreno**	$c = 0$
Peso específico de tierras	$\gamma = 2.7 \text{ t/m}^3$
Índice de poros	$e = 0,5$
Densidad aparente	$\gamma_d = 1.8 \text{ t/m}^3$
Tensión admisible	$Q_{adm} = 0.25 \text{ N/mm}^2$
Contenido en SO_4^{2-}	NO

*Valor adoptado para el cálculo de los muros de contención. En el resto de elementos tomaremos como $\delta = 0$, quedándonos del lado de la seguridad.

**Del lado de la seguridad.

3.3 Agresividad

No detectada la presencia de sulfatos en ninguna de las muestras de suelo analizadas, por lo que según el EHE-08 estos suelos no se consideran agresivos para hormigón.

4 Informe de cimentación

4.1 Cálculo de la carga admisible

La tensión admisible del terreno viene condicionada por un doble concepto, la tensión de hundimiento o rotura del terreno de cimentación, y por otro lado, por limitaciones del asiento máximo admisible para la tipología estructural prevista, siendo la carga admisible del terreno la menor de las dos.

Para la realización del cálculo orientativo de las condiciones de cimentación, se tomará un supuesto donde la totalidad de las cargas transmitidas al cimiento serán verticales, centradas y están homogéneamente repartidas, considerándose despreciables los esfuerzos laterales.

En los suelos granulares como en el que se encuentra el terreno objeto del proyecto, las limitaciones por asiento van a ser más restrictivas que por hundimiento, y por lo tanto los cálculos se realizarán partiendo de los resultados obtenidos en los ensayos de penetración estándar, y utilizando la metodología empírica propuesta por Terzaghi (1995), que limita el asiento máximo admisible para una cimentación superficial por zapatas a 1 pulgada (2.53 cm)

$$Q_{adm} = N \cdot s / 8 \quad B \leq 1,20 \text{ m}$$

$$Q_{adm} = N \cdot s / 12 \cdot (B + 0.3 / B)^2 \quad B \leq 1,20 \text{ m}$$

$$Q_{adm} = \text{carga admisible del terreno (N/mm}^2\text{)}$$

N= n^o de golpes del ensayo de penetración estándar (m)

S= asiento máximo admisible (pulgadas)

B= ancho de zapata (m)

Para realizar los cálculos se ha tomado el valor más desfavorable de los obtenidos en los ensayos SPT, teniendo en cuenta que estos se dieron en los niveles más superficiales, sobre los que va a realizarse la cimentación.

Las tensiones admisibles obtenidas atendiendo a estos criterios, para diferentes anchos de cimentación, son las siguientes:

Tabla 8. Tensiones admisibles y anchos de cimentación

ANCHO DE CIMENTACIÓN (m)	Qadm (N/mm²)	ASIENTO MÁXIMO ADMISIBLE
1.2 m	0.313	
2.0 m	0.276	2.40 cm
3.0 m	0.252	
4.0 m	0.241	

4.2 Análisis de la cimentación

Tras la obtención de los resultados obtenidos en los análisis del terreno, la cimentación del edificio podrá solventarse mediante la realización de una cimentación por zapatas aisladas, calculadas para una carga admisible del terreno de 0.25 N/mm², y apoyadas sobre las arenas y/o limos arenos arcillosos de color beige-ocre-verde, que caracterizan el subsuelo de la parcela. Dada la homogeneidad que presentan estos materiales, no se prevé la aparición de asientos diferenciales en la estructura.

No se han detectado contenidos en sulfatos en las muestras de suelo recogidas en la parcela, por lo que no se considera necesario el empleo de cementos sulfurresistentes. La muestra de agua que se analizó presenta una agresividad de tipo medio (Qb), aunque no es probable que llegue a alcanzar la cimentación del edificio.

4.3 Excavación

El vaciado para la construcción de la cimentación podrá abordarse mediante medios mecánicos convencionales.

5 Confirmación estudio geotécnico.

Una vez iniciada la obra y las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de cimentación, el Director de Obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

6 Conclusión

Basándonos en las prospecciones de campo y en los ensayos de laboratorio realizados y tal y como se refleja en el apartado 4. Informe de cimentación, la capacidad portante del terreno sobre el que se va a llevar a cabo la construcción de la nave objeto del proyecto es de 0.25 N/mm^2 .

7 Plano y coordenadas de los puntos de sondeo



Figura 1. Puntos de replanteo

Tabla 9. Coordenadas

Puntos	X	Y
1	746749,1057	4432664,6649
2	746749,1057	4432613,7649
3	746839,0057	4432626,6649
4	746839,0057	4432664,6649

Anejo 5. Ingeniería de las obras

Anejo 5.1. Estructura

Índice

1	Justificación de la solución adoptada.....	4
2	Estructura	5
3	Cimentación	6
4	Método de cálculo.....	7
4.1	Hormigón armado	7
4.2	Acero laminado y conformado.....	8
5	Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero.....	9
6	Características de los materiales a utilizar	9
6.1	Hormigón armado	10
6.2	Aceros.....	10
7	Muros de fábrica	11
8	Cálculo de la estructura.....	12
8.1	Pórticos.....	12
8.2	Cimentación	36
8.3	Elementos de cimentación aislados	36
8.3.1	Descripción	36
8.3.2	Medición.....	36
8.3.3	Comprobación	38
8.4	Vigas	90
8.4.1	Descripción	90
8.4.2	Medición.....	90
9	Estructura	107
10	Cimentación	108
11	Método de cálculo.....	109
11.1	Hormigón armado	109
11.2	Acero laminado y conformado.....	110
12	Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero.....	111
13	Características de los materiales a utilizar	111
13.1	Hormigón armado	111
13.2	Aceros.....	112
14	Muros de fábrica	113

15	Cálculo de la estructura.....	113
15.1	Pórticos.....	113
15.2	Cimentación	136
15.2.1	Elementos de cimentación aislados	136
15.3	Vigas	194
15.3.1	Descripción	194
15.3.2	Medición.....	195
15.3.3	Comprobación	196

1 Justificación de la solución adoptada

A partir de este anejo se pretende la descripción, el desarrollo y el cálculo de los elementos estructurales de las naves proyectadas que albergan el proceso productivo y las actividades relacionadas con el mismo.

Los edificios están constituidos por naves de geometría rectangular. La parcela seleccionada cuenta con una superficie de 36882 m², de los cuales, se van a edificar 3961,66 m² entre las dos naves.

La nave o galpón 1 alberga los almacenes de producto terminado y cuenta con una superficie de 1854,4 m². Los cuales se dividen en 38 m de luz y 48,8 m de longitud. Cuenta con una altura de alero de 8 m, altura a cumbrera de 12 m y una pendiente de cubierta de 12°.

En el caso de la nave o galpón 2, esta contiene todo lo necesario para realizar el proceso productivo (almacenes de materias primas, almacén de envases, sala de producción...), además de una zona administrativa (oficinas, sala de catas, sala de reuniones...). La superficie de esta nave es de 2107,26 m², con una luz de 41,4 m y una longitud de 50,9 m. La altura de alero y de cumbrera es la misma que en el caso anterior.

Las dos naves se construyen siguiendo el mismo diseño. Nave a dos aguas dimensionada a partir de pórticos metálicos de acero laminado (S275) formados por perfiles HEB en doble cajón soldado en vigas y RHS con doble unión genérica para pórticos y celosías.

Por tanto, el presente documento primero va a definir todos los puntos existentes en el índice para la nave o galpón 1 y después para la segunda nave.

Características generales de las naves:

Tabla 1. Características generales de las naves

NAVE O GALPÓN 1			
Altura a alero	Altura a cumbrera	Longitud	Luz
8	12	48,8	38
NAVE O GALPÓN 2			
Altura a alero	Altura a cumbrera	Longitud	Luz
8	12	50,9	41,4

2 Estructura

La estructura de la nave está determinada por dos tipos de pórticos que se muestran a continuación en las siguientes figuras.

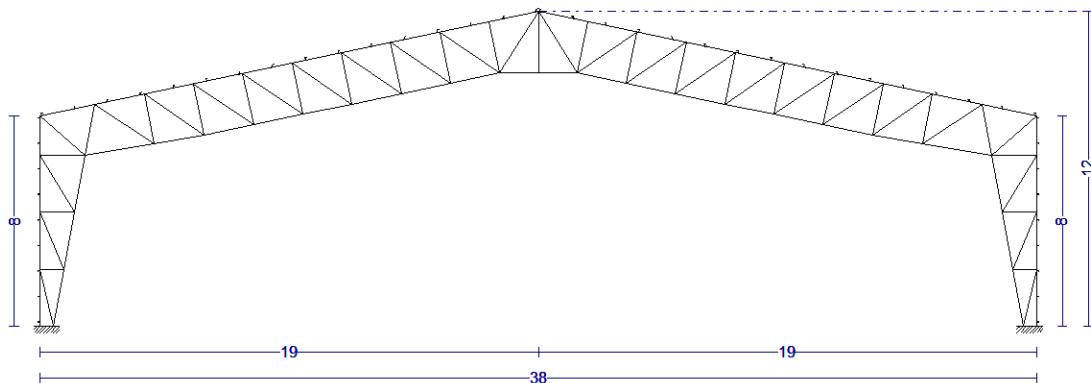


Figura 1. Pórtico tipo

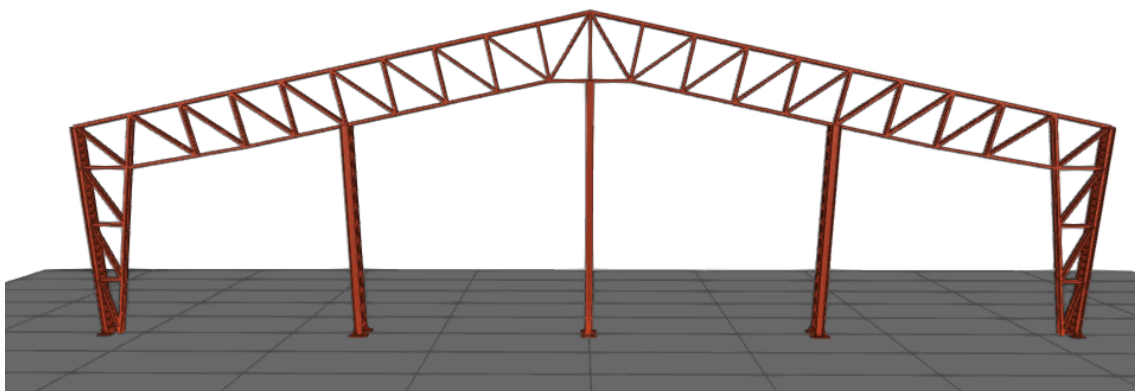


Figura 2. Pórtico hastial

Características de la estructura de los pórticos tipo:

- Vigas de acero tipo RHS 100*80*8 con doble unión genérica y pilares HEB 120 en doble cajón soldado.

Características de la estructura para los pórticos hastiales:

- Vigas de acero tipo RHS 100*80*8 con doble unión genérica, pilares HEB 220 en los extremos, HEB 260 para el pilar central y HEB 300 en los pilares que franquean al central.

Características de las correas:

- Correas en cubierta: tipo de perfil ZF-100*3 y separación de 1,25 m. Fijación rígida.
- Correas en laterales: tipo de perfil ZF-100*3 y separación de 0,95 m. Fijación rígida.

3 Cimentación

La cimentación se realiza por medio de zapatas cuadradas de hormigón armado HA-25 con acero del tipo B500S. Existen 28 zapatas con una separación entre pilares de 4,88 m entre pórticos tipo y 10 m, 9 m, 9m, 10 m en los pilares que forman parte de los pórticos hastiales. Las vigas de atado asociadas a estas zapatas, son de tipo C.

Las dimensiones de las zapatas de los pórticos tipo son iguales entre sí, mientras que difieren de las zapatas de los pórticos hastiales.

Dimensiones de las zapatas de los pórticos tipo: 2,6*2,6 m.

Dimensiones de las zapatas de los pórticos hastiales:

Zapatas exteriores: 3,2*3,2 m.

Zapatas para pilares tipo HEB 300: 3,9*3,9 m.

Zapatas para pilar HEB 260: 3,35*3,35 m.

4 Método de cálculo.

4.1 Hormigón armado

El método utilizado para obtener las solicitaciones es el de los Estados Límite, con el fin de limitar el efecto de las acciones exteriores ponderadas para conseguir que estas sean inferiores a la respuesta de la estructura.

Es necesario comprobar dos tipos de Estados Límite como son: E.L Últimos y E.L de Servicio.

E.L Últimos: comprobación de equilibrio, agotamiento, anclaje, adherencia y fatiga de la estructura.

E.L de Servicio: comprobación a deformaciones (flechas).

Una vez definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración que correspondan de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas de la misma norma.

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:

Tabla 2. 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 (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

4.2 Acero laminado y conformado

Los elementos metálicos se dimensionan de acuerdo a la norma CTE-SE-A de seguridad estructural, determinando los coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad de acuerdo a los principios de Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose plastificaciones locales, de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

Tabla 3. E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

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

5 Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón. El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

6 Características de los materiales a utilizar.

Los materiales a utilizar, así como sus características definitorias de los mismos, niveles de control previstos y coeficientes de seguridad, se obtienen a partir de la herramienta Cype, obteniendo las siguientes tablas.

6.1 Hormigón armado

Tabla 4. Características del hormigón armado

Características	Toda la obra	Cimentación
Resistencia característica a los 28 días. F_{ck} (N/mm ²)	25	25
Tipo de hormigón RC16	CEM I/32,5 N	
Tamaño máximo del árido	20	20
Relación agua/cemento (kg/m ³)	275	
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila	
Consistencia del hormigón	Seca (S)	Plástica (P)
Asentamiento (cm)	0-2	3-5
Sistema de compactación	Vibrado	
Nivel de control previsto	Estadístico	
Coefficiente de minoración	1,5	
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16,66	16,66

6.2 Aceros

Aceros en perfiles:

Características de los aceros que componen los pórticos.

Tabla 5. Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Acero conformado	S235	2396	2140673
	S275	2803	2140673

Aceros en barras:

El cálculo posterior de la estructura muestra los resultados desglosados para cada tipo de barra de forma específica.

Tabla 6. Aceros en barras

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)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación ρ : Peso específico							

Correas:

Correas en cubierta.

Tabla 7. Datos correas en cubierta

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-100x3.0	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.25 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Correas laterales.

Tabla 7. Datos correas laterales.

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-100x3.0	Límite flecha: L / 300
Separación: 0.95 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

7 Muros de fábrica

Los muros de fábrica están formados por bloques de termoarcilla, es decir, bloques cerámicos con arcilla de baja densidad. La hoja exterior de cerramiento de fachada presenta un espesor de 20 cm, con un revestimiento intermedio de 5 cm de espesor de espuma de poliuretano y la cara interior formada por ladrillo cerámico hueco con huecos verticales, dobles o triples (5 cm).

Los dinteles existentes en los ladrillos, que alivian el peso de los niveles superiores son del tipo, dinteles de fábrica para revestir sobre perfil de acero galvanizado. Su rendimiento es de 0,20 m/m².

8 Cálculo de la estructura

Producido con una versión educativa del programa de cálculo Cype.

8.1 Pórticos

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 4.88 m

Con cerramiento en cubierta

Peso del cerramiento: 25.00 kg/m²

Sobrecarga del cerramiento: 25.00 kg/m²

Con cerramiento en laterales

Peso del cerramiento: 25.00 kg/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 48.80

Sin huecos.

- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 3 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 4 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 5 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 6 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 4

Altitud topográfica: 350.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Acero conformado	S235	2396	2140673
	S275	2803	2140673

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 19.00 m Luz derecha: 19.00 m Alero izquierdo: 8.00 m Alero derecho: 8.00 m Altura cumbrera: 12.00 m	Pórtico en celosía

Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.32 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.32/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.03 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.32 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.32/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.03 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.47 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.32 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.32/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.32 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.32/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.47 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 7

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 8

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 9

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 10

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.47 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.32 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.32/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.47 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.32 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.32/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 11

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.32 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.32/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.03 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	G	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.87 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.87/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.87 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.87/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.13 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.13/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.13 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.13/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.32 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.32/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.03 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje

X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-100x3.0	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.25 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

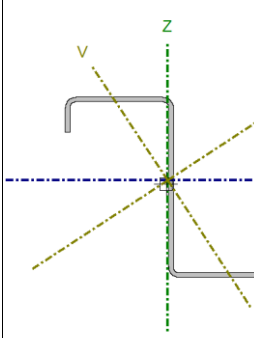
Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 91.23 %

Barra pésima en cubierta

Álvaro García Carretero

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

Perfil: ZF-100x3.0 Material: S235											
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas								
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _a ⁽³⁾ (m)	z _a ⁽³⁾ (m)	α ⁽⁵⁾ (grad os)	
	0.612, 43.920, 8.129	0.612, 39.040, 8.129	4.880	6.90	108.84	56.63	-60.22	0.21	0.72	1.89	33.3
 <p>Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad ⁽⁴⁾ Producto de inercia ⁽⁵⁾ Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.</p>											
Pandeo			Pandeo lateral								
Plano XY			Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.				
□	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
L _K	0.000	4.880	0.000	0.000							
C ₁	-		1.000								
Notación: □: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	□□	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 cubierta	b / t □ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m □ = 91.2	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m □ = 11.5	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE □ = 91.2
Notación: b / t: Relación anchura / espesor □□: 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 _c M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _t NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra □: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽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 Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{29.3} \quad \checkmark$$

$$b_1 / t : \underline{16.0} \quad \checkmark$$

$$c_1 / t : \underline{4.7} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{13.7} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t : \underline{3.7} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.292}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.268}$$

Donde:

h: Altura del alma.

h : 88.00 mm

b₁: Ancho del ala superior.

b₁ : 48.00 mm

c₁: Altura del rigidizador del ala superior.

c₁ : 14.00 mm

b₂: Ancho del ala inferior.

b₂ : 41.00 mm

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.

c₂ : 11.00 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\square : \underline{0.912} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.612, 43.920, 8.129, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ)$ H1.

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

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.437} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.479} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$W_{el} : \underline{20.98} \text{ cm}^3$$

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

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

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

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

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\sigma : \underline{0.115} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.612, 43.920, 8.129, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ) H1$.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.431} \quad t$$

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

$$V_{b,Rd} : \underline{3.746} \quad t$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{94.36} \quad mm$$

t : Espesor.

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

α : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

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

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

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

Siendo:

λ_w : Esbeltez relativa del alma.

$$\lambda_w : \underline{0.36}$$

Donde:

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

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

E : Módulo de elasticidad.

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

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

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

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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: 89.85 %	

Coordenadas del nudo inicial: 37.388, 14.640, 8.129

Coordenadas del nudo final: 37.388, 19.520, 8.129

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*Q + 1.00*N(EI) + 1.00*V(180°) H2 a una distancia 2.440 m del origen en el segundo vano de la correa.

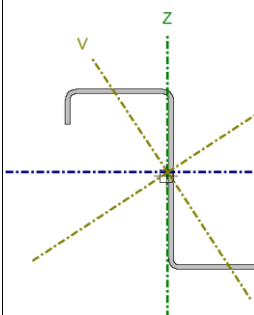
(I_y = 109 cm⁴) (I_z = 57 cm⁴)

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-100x3.0	Límite flecha: L / 300
Separación: 0.95 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.	
Aprovechamiento: 67.13 %	

Barra pésima en lateral

Perfil: ZF-100x3.0 Material: S275											
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (m)	z _g ⁽³⁾ (m)	α ⁽⁵⁾ (grados)
	0.000, 43.920, 0.475	0.000, 39.040, 0.475	4.880	6.90	108.84	56.63	-60.22	0.21	0.72	1.89	33.3
 <p>Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad ⁽⁴⁾ Producto de inercia ⁽⁵⁾ Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.</p>											
	Pandeo		Pandeo lateral		Ala sup.		Ala inf.				
	Plano XY	Plano XZ									
□	0.00	1.00			0.00		0.00				
L _K	0.000	4.880			0.000		0.000				
C ₁		-					1.000				
<p>Notación: □: Coeficiente de pandeo L_K: Longitud de pandeo (m) C₁: Factor de modificación para el momento crítico</p>											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	□□	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 □ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m □ = 67.1	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m □ = 7.4	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE □ = 67.1

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	λ	N_t	N_c	M_y	M_z	$\frac{M_y}{M_z}$	V_y	V_z	$\frac{N_t M_y}{M_z}$	$\frac{N_c M_y}{M_z}$	$\frac{N M_y M_z}{V_y V_z}$	$\frac{M_t N M_y M_z}{V_y V_z}$	
<p>Notación: b / t: Relación anchura / espesor λ: 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_z: Resistencia a tracción y flexión N_c, M_y, M_z: Resistencia a compresión y flexión $N M_y, M_z, V_y, V_z$: Resistencia a cortante, axil y flexión $M_t N M_y, M_z, V_y, V_z$: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra λ: 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 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.</p>														

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

Se debe satisfacer:

$h / t : 29.3$ ✓

$b_1 / t : 16.0$ ✓

$c_1 / t : 4.7$ ✓

$b_2 / t : 13.7$ ✓

$c_2 / t : 3.7$ ✓

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$c_1 / b_1 : 0.292$

$c_2 / b_2 : 0.268$

Donde:

h: Altura del alma.	h : <u>88.00</u> mm
b₁: Ancho del ala superior.	b₁ : <u>48.00</u> mm
c₁: Altura del rigidizador del ala superior.	c₁ : <u>14.00</u> mm
b₂: Ancho del ala inferior.	b₂ : <u>41.00</u> mm
c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.	c₂ : <u>11.00</u> mm
t: Espesor.	t : <u>3.00</u> 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

: 0.671 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 43.920, 0.475, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(90°) H1.

M_{y,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{y,Ed}⁺** : 0.376 t·m

Para flexión negativa:

M_{y,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{y,Ed}⁻** : 0.000 t·m

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

M_{c,Rd} : 0.560 t·m

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.	W_{el} : <u>20.98</u> cm ³
f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_{yb} : <u>2803.26</u> kp/cm ²
<input type="checkbox"/> m₀ : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<input type="checkbox"/> m₀ : <u>1.05</u>

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\sigma : \underline{0.074} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 43.920, 0.475, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(90^\circ)$ H1.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.324} \quad t$$

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

$$V_{b,Rd} : \underline{4.384} \quad t$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{94.36} \quad mm$$

t: Espesor.

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

α : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

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

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

$$f_{bv} : \underline{1625.89} \quad kp/cm^2$$

Siendo:

λ_w : Esbeltez relativa del alma.

$$\lambda_w : \underline{0.39}$$

Donde:

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

$$f_{yb} : \underline{2803.26} \quad kp/cm^2$$

E: Módulo de elasticidad.

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

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

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

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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: 98.42 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 4.880, 0.475

Coordenadas del nudo final: 0.000, 0.000, 0.475

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 2.440 m del origen en el segundo vano de la correa.

($I_y = 109 \text{ cm}^4$) ($I_z = 57 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m ²
Correas de cubierta	32	173.40	4.56
Correas laterales	18	97.54	2.57

8.2 Cimentación

El documento de cimentación generado desde Cype, sigue la siguiente estructura.

8.3 Elementos de cimentación aislados

8.3.1 Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3, N543, N1 y N541	Zapata cuadrada Anchura: 320.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 12Ø16c/27 Sup Y: 12Ø16c/27 Inf X: 12Ø16c/27 Inf Y: 12Ø16c/27
N57, N111, N165, N219, N273, N327, N381, N435, N489, N55, N109, N163, N217, N271, N325, N379, N433 y N487	Zapata cuadrada Anchura: 260.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 13Ø12c/20 Sup Y: 13Ø12c/20 Inf X: 13Ø12c/20 Inf Y: 13Ø12c/20
N599, N601, N602 y N600	Zapata cuadrada Anchura: 390.0 cm Canto: 105.0 cm	Sup X: 18Ø16c/21 Sup Y: 18Ø16c/21 Inf X: 18Ø16c/21 Inf Y: 18Ø16c/21
N595 y N597	Zapata cuadrada Anchura: 335.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 15Ø16c/22 Sup Y: 15Ø16c/22 Inf X: 15Ø16c/22 Inf Y: 15Ø16c/22

8.3.2 Medición

Referencias: N3, N543, N1 y N541		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x3.04	36.48
	Peso (kg)	12x4.80	57.58
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x3.04	36.48
	Peso (kg)	12x4.80	57.58
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x3.04	36.48
	Peso (kg)	12x4.80	57.58
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x3.04	36.48
	Peso (kg)	12x4.80	57.58
Totales	Longitud (m)	145.92	230.32
	Peso (kg)	230.32	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	160.51	253.35
	Peso (kg)	253.35	

Referencias: N57, N111, N165, N219, N273, N327, N381, N435, N489, N55, N109, N163, N217, N271, N325, N379, N433 y N487		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.44	31.72
	Peso (kg)	13x2.17	28.16
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.44	31.72
	Peso (kg)	13x2.17	28.16
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.44	31.72
	Peso (kg)	13x2.17	28.16

Referencias: N57, N111, N165, N219, N273, N327, N381, N435, N489, N55, N109, N163, N217, N271, N325, N379, N433 y N487			B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado			Ø12	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		13x2.44	31.72
	Peso (kg)		13x2.17	28.16
Totales	Longitud (m)		126.88	
	Peso (kg)		112.64	112.64
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)		139.57	
	Peso (kg)		123.90	123.90
Referencias: N599, N601, N602 y N600		B 500 S, Ys=1.15	Total	
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	18x3.74		67.32
	Peso (kg)	18x5.90		106.25
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	18x3.74		67.32
	Peso (kg)	18x5.90		106.25
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	18x3.74		67.32
	Peso (kg)	18x5.90		106.25
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	18x3.74		67.32
	Peso (kg)	18x5.90		106.25
Totales	Longitud (m)	269.28		
	Peso (kg)	425.00		425.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	296.21		
	Peso (kg)	467.50		467.50
Referencias: N595 y N597		B 500 S, Ys=1.15	Total	
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x3.19		47.85
	Peso (kg)	15x5.03		75.52
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x3.19		47.85
	Peso (kg)	15x5.03		75.52
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x3.19		47.85
	Peso (kg)	15x5.03		75.52
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x3.19		47.85
	Peso (kg)	15x5.03		75.52
Totales	Longitud (m)	191.40		
	Peso (kg)	302.08		302.08
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	210.54		
	Peso (kg)	332.29		332.29

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N543, N1 y N541		4x253.35	1013.40	4x8.19	4x1.02
Referencias: N57, N111, N165, N219, N273, N327, N381, N435, N489, N55, N109, N163, N217, N271, N325, N379, N433 y N487	18x123.90		2230.20	18x4.06	18x0.68
Referencias: N599, N601, N602 y N600		4x467.50	1870.00	4x15.97	4x1.52
Referencias: N595 y N597		2x332.29	664.58	2x11.22	2x1.12
Totales	2230.20	3547.98	5778.18	192.10	24.59

8.3.3 Comprobación

Referencia: N3		
Dimensiones: 320 x 320 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.275 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.246 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.567 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: 14.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2167.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.96 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.78 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 15.58 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.64 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.24 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Álvaro García Carretero

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

Referencia: N3		
Dimensiones: 320 x 320 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 69 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N57		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: N57		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <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>	Reserva seguridad: 297.6 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.32 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N57:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N57		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 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: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N111		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N111		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: - En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y: <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> ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 276.6 %	No procede Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 6.20 t·m Momento: 6.81 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 5.71 t Cortante: 6.32 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N111:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple 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: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N111		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 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: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N165		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y:		
<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>	Reserva seguridad: 275.8 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		

Referencia: N165		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 6.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.32 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N165:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N165		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 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: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N219		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <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>	Reserva seguridad: 275.8 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.32 t	Cumple

Referencia: N219		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N219:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

Referencia: N219		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N273		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <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>	Reserva seguridad: 275.8 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.32 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N273:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple

Referencia: N273		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001</p> <p>Mínimo: 0.0003</p> <p>Mínimo: 0.0004</p> <p>Mínimo: 0.0002</p> <p>Mínimo: 0.0002</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p>	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 62 cm</p> <p>Calculado: 62 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 62 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N273		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N327		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <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>	Reserva seguridad: 275.8 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.32 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N327:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N327		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001</p> <p>Mínimo: 0.0003</p> <p>Mínimo: 0.0004</p> <p>Mínimo: 0.0002</p> <p>Mínimo: 0.0002</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior: - Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 62 cm</p> <p>Calculado: 62 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 62 cm</p> <p>Calculado: 62 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N381		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: N381		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <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>	Reserva seguridad: 275.8 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.32 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N381:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N381		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 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: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N435		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N435		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: - En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y: <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> ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	 Reserva seguridad: 276.6 %	 Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Momento: 6.20 t-m Momento: 6.81 t-m	 Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Cortante: 5.71 t Cortante: 6.32 t	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	 Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	 Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N435:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 20 cm	Cumple

Referencia: N435		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 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:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N489		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y:		
<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>		
	Reserva seguridad: 297.6 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		

Referencia: N489		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 6.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.32 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N489:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N489		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 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: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N543		
Dimensiones: 320 x 320 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.275 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.246 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.567 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: 14.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2167.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.96 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.78 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 15.58 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.64 t	Cumple

Referencia: N543		
Dimensiones: 320 x 320 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.24 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N543:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		

Referencia: N543		
Dimensiones: 320 x 320 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 69 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N599		
Dimensiones: 390 x 390 x 105		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.513 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.339 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.028 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: 4.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9829.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 57.14 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.26 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 44.51 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.11 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.79 t/m ²	Cumple

Referencia: N599 Dimensiones: 390 x 390 x 105 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 105 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N599:	Mínimo: 95 cm Calculado: 97 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple 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: - Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple 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: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 62 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 62 cm	Cumple Cumple

Referencia: N599		
Dimensiones: 390 x 390 x 105		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 77 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N595		
Dimensiones: 335 x 335 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.439 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.288 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.878 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <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>	Reserva seguridad: 11.0 %	Cumple
- En dirección Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		No procede
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.27 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.17 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 27.70 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.08 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.89 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple

Referencia: N595 Dimensiones: 335 x 335 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N595:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple 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: - Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple 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: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 44 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 44 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 57 cm	Cumple Cumple Cumple

Referencia: N595		
Dimensiones: 335 x 335 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N601		
Dimensiones: 390 x 390 x 105		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.513 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.339 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.028 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: 4.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9829.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 57.14 t-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.26 t-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 44.51 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.11 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.79 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 105 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N601:	Mínimo: 95 cm Calculado: 97 cm	Cumple

Referencia: N601		
Dimensiones: 390 x 390 x 105		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p>	<p>Calculado: 0.001</p> <p>Mínimo: 0.0006</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0002</p>	<p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p>	<p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 21 cm</p> <p>Calculado: 21 cm</p> <p>Calculado: 21 cm</p> <p>Calculado: 21 cm</p>	<p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 21 cm</p> <p>Calculado: 21 cm</p> <p>Calculado: 21 cm</p> <p>Calculado: 21 cm</p>	<p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p>	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 62 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 62 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 77 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 77 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm Calculado: 62 cm</p>	<p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N601		
Dimensiones: 390 x 390 x 105		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 77 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N1		
Dimensiones: 320 x 320 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.275 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.246 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.567 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: 14.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2167.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.96 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.78 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 15.58 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.64 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.24 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 320 x 320 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 320 x 320 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 69 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N55		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y:		
<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>		
	Reserva seguridad: 297.6 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.32 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N55:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N55		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 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: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N109		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: N109		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <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>	Reserva seguridad: 276.6 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.32 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N109:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N109		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 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: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N163		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N163		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y:		
<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>	Reserva seguridad: 275.8 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.20 t-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.81 t-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.32 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N163:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.001	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N163		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 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: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N217		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y:		
<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>	Reserva seguridad: 275.8 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		

Referencia: N217		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 6.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.32 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N217:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N217		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 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: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N271		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <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>	Reserva seguridad: 275.8 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.32 t	Cumple

Referencia: N271		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N271:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

Referencia: N271		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N325		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <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>	Reserva seguridad: 275.8 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.32 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N325:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple

Referencia: N325		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001</p> <p>Mínimo: 0.0003</p> <p>Mínimo: 0.0004</p> <p>Mínimo: 0.0002</p> <p>Mínimo: 0.0002</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p>	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N325		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N379		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <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>	Reserva seguridad: 275.8 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.32 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N379:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N379		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001</p> <p>Mínimo: 0.0003</p> <p>Mínimo: 0.0004</p> <p>Mínimo: 0.0002</p> <p>Mínimo: 0.0002</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior: - Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 62 cm</p> <p>Calculado: 62 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 62 cm</p> <p>Calculado: 62 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N433		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: N433		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <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>	Reserva seguridad: 276.6 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.32 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N433:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N433		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 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: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N487		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N487		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: - En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y: <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> ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 297.6 %	No procede Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 6.20 t-m Momento: 6.81 t-m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 5.71 t Cortante: 6.32 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 40.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N487:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple 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: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N487		
Dimensiones: 260 x 260 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 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: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N541		
Dimensiones: 320 x 320 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.275 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.246 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.567 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: 14.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2167.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.96 t·m	Cumple

Referencia: N541		
Dimensiones: 320 x 320 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 3.78 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 15.58 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.64 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.24 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N541:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple

Referencia: N541		
Dimensiones: 320 x 320 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 69 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N602		
Dimensiones: 390 x 390 x 105		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.513 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.339 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.028 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: 4.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9829.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 57.14 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.26 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: N602		
Dimensiones: 390 x 390 x 105		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 44.51 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.11 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.79 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 105 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N602:	Mínimo: 95 cm Calculado: 97 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple

Referencia: N602		
Dimensiones: 390 x 390 x 105		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
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: 16 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 77 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N597		
Dimensiones: 335 x 335 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.439 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.288 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.878 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 11.0 %	Cumple
- En dirección Y ⁽¹⁾		No procede
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.27 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.17 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 27.70 t	Cumple

Referencia: N597		
Dimensiones: 335 x 335 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 1.08 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.89 t/m ²	Cumple
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:		
- N597:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		

Referencia: N597		
Dimensiones: 335 x 335 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N600		
Dimensiones: 390 x 390 x 105		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.513 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.339 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.028 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: 4.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9829.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 57.14 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.26 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 44.51 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.11 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.79 t/m ²	Cumple

Referencia: N600 Dimensiones: 390 x 390 x 105 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 105 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N600:	Mínimo: 95 cm Calculado: 97 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple 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: - Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple 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: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 62 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 62 cm	Cumple Cumple

Referencia: N600		
Dimensiones: 390 x 390 x 105		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 77 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

8.4 Vigas

8.4.1 Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N1-N601], C [N599-N3], C [N543-N600] y C [N602-N541]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N601-N595], C [N595-N599], C [N600-N597] y C [N597-N602]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N3-N57], C [N57-N111], C [N111-N165], C [N165-N219], C [N219-N273], C [N273-N327], C [N327-N381], C [N381-N435], C [N435-N489], C [N489-N543], C [N541-N487], C [N487-N433], C [N433-N379], C [N379-N325], C [N325-N271], C [N271-N217], C [N217-N163], C [N163-N109], C [N109-N55] y C [N55-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

8.4.2 Medición

Referencias: C [N1-N601], C [N599-N3], C [N543-N600] y C [N602-N541]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x10.3	20.6
	Peso (kg)		1 2x9.15	2 18.3
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x10.3	20.6
	Peso (kg)		1 2x9.15	2 18.3
				1

Referencias: C [N1-N601], C [N599-N3], C [N543-N600] y C [N602-N541]				B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado				Ø8	Ø12	
Armado viga - Estribo		Longitud (m)	23x1.3			30.59
		Peso (kg)	23x0.52			12.07
Totales		Longitud (m)	30.59	41.24		48.69
		Peso (kg)	12.07	36.62		
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m)	33.65	45.36		53.56
		Peso (kg)	13.28	40.28		
Referencias: C [N601-N595], C [N595-N599], C [N600-N597] y C [N597-N602]			B 500 S, Ys=1.15		Total	
Nombre de armado			Ø8	Ø12		
Armado viga - Armado inferior		Longitud (m)		2x9.29	18.58	
		Peso (kg)		2x8.25	16.50	
Armado viga - Armado superior		Longitud (m)		2x9.29	18.58	
		Peso (kg)		2x8.25	16.50	
Armado viga - Estribo		Longitud (m)	19x1.33		25.27	
		Peso (kg)	19x0.52		9.97	
Totales		Longitud (m)	25.27	37.16		42.97
		Peso (kg)	9.97	33.00		
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m)	27.80	40.88		47.27
		Peso (kg)	10.97	36.30		
Referencias: C [N3-N57], C [N57-N111], C [N111-N165], C [N165-N219], C [N219-N273], C [N273-N327], C [N327-N381], C [N381-N435], C [N435-N489], C [N489-N543], C [N541-N487], C [N487-N433], C [N433-N379], C [N379-N325], C [N325-N271], C [N271-N217], C [N217-N163], C [N163-N109], C [N109-N55] y C [N55-N1]				B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado				Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior		Longitud (m)		2x5.18	10.36	
		Peso (kg)		2x4.60	9.20	
Armado viga - Armado superior		Longitud (m)		2x5.18	10.36	
		Peso (kg)		2x4.60	9.20	
Armado viga - Estribo		Longitud (m)	8x1.33		10.64	
		Peso (kg)	8x0.52		4.20	
Totales		Longitud (m)	10.64	20.72		22.60
		Peso (kg)	4.20	18.40		
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m)	11.70	22.79		24.86
		Peso (kg)	4.62	20.24		

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N1-N601], C [N599-N3], C [N543-N600] y C [N602-N541]	4x13.28	4x40.28	214.24	4x1.03	4x0.26

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N601-N595], C [N595-N599], C [N600-N597] y C [N597-N602]	4x10.97	4x36.30	189.08	4x0.86	4x0.21
Referencias: C [N3-N57], C [N57-N111], C [N111-N165], C [N165-N219], C [N219-N273], C [N273-N327], C [N327-N381], C [N381-N435], C [N435-N489], C [N489-N543], C [N541-N487], C [N487-N433], C [N433-N379], C [N379-N325], C [N325-N271], C [N271-N217], C [N217-N163], C [N163-N109], C [N109-N55] y C [N55-N1]	20x4.62	20x20.24	497.20	20x0.32	20x0.08
Totales	189.40	711.12	900.52	13.90	3.48

1.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N1-N601] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2Ø12
- Armadura inferior: 2Ø12
- 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: <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		

Referencia: C.1 [N601-N595] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2Ø12
- Armadura inferior: 2Ø12
- 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

Referencia: C.1 [N601-N595] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple 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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N595-N599] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple 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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N599-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	 Cumple

Referencia: C.1 [N599-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple 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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N3-N57] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple 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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N57-N111] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: C.1 [N57-N111] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N111-N165] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N165-N219] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N219-N273] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N273-N327] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N327-N381] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N381-N435] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N435-N489] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N489-N543] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N543-N600] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N600-N597] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N597-N602] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N602-N541] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N541-N487] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N487-N433] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N433-N379] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N379-N325] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N325-N271] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N271-N217] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N217-N163] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N163-N109] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N109-N55] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N55-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

9 Estructura

La estructura de la nave está determinada por dos tipos de pórticos que se muestran a continuación en las siguientes figuras.

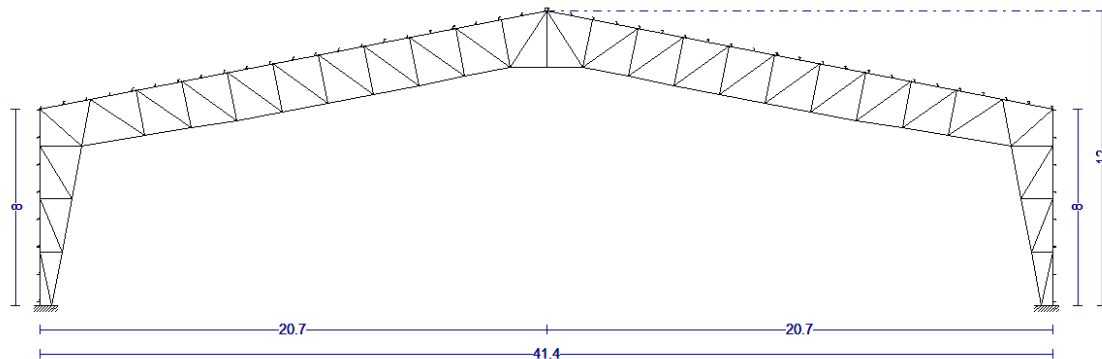


Figura 3. Pórtico tipo

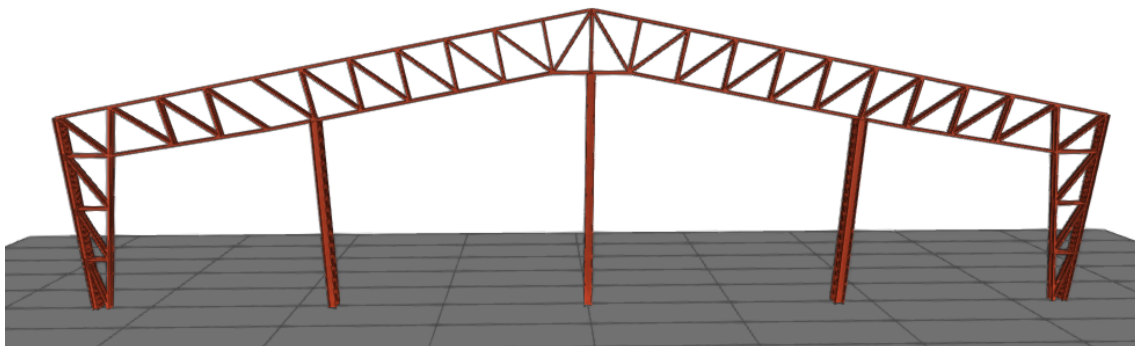


Figura 4. Pórtico hastial

Características de la estructura de los pórticos tipo:

- Vigas de acero tipo SHS 110*10 con doble unión genérica y pilares HEB 180 en doble cajón soldado.

Características de la estructura para los pórticos hastiales:

- Vigas de acero tipo SHS 110*10 con doble unión genérica, pilares HEB 180 en los extremos, HEB 300 para el pilar central y HEB 360 en los pilares que franquean al central.

Características de las correas:

- Correas en cubierta: tipo de perfil ZF-100*2,5 y separación de 0,95 m. Fijación rígida.
- Correas en laterales: tipo de perfil ZF-120*2,5 y separación de 1.05 m. Fijación rígida.

10 Cimentación

La cimentación se realiza por medio de zapatas cuadradas de hormigón armado HA-25 con acero del tipo B500S. Existen 28 zapatas con una separación entre pilares de 5,09 m entre pórticos tipo y 10 m, 10,7 m, 10,7 m, 10 m en los pilares que forman parte de los pórticos hastiales. Las vigas de atado asociadas a estas zapatas, son de tipo C.

Las dimensiones de las zapatas de los pórticos tipo son iguales entre sí, mientras que difieren de las zapatas de los pórticos hastiales.

Dimensiones de las zapatas de los pórticos tipo: 2,4*2,4 m.

Dimensiones de las zapatas de los pórticos hastiales:

Zapatas exteriores: 2,7*2,7 m.

Zapatas para pilares tipo HEB 300: 3,65*3,65 m.

Zapatas para pilar HEB 360: 3,65*3,65 m.

11 Método de cálculo

11.1 Hormigón armado

El método utilizado para obtener las solicitaciones es el de los Estados Límite, con el fin de limitar el efecto de las acciones exteriores ponderadas para conseguir que estas sean inferiores a la respuesta de la estructura.

Es necesario comprobar dos tipos de Estados Límite como son: E.L Últimos y E.L de Servicio.

E.L Últimos: comprobación de equilibrio, agotamiento, anclaje, adherencia y fatiga de la estructura.

E.L de Servicio: comprobación a deformaciones (flechas).

Una vez definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración que correspondan de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas de la misma norma.

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:

Tabla 9. 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 (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

11.2 Acero laminado y conformado.

Los elementos metálicos se dimensionan de acuerdo a la norma CTE-SE-A de seguridad estructural, determinando los coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad de acuerdo a los principios de Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose plastificaciones locales, de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

Tabla 10. E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

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

12 Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero.

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón. El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

13 Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar, así como sus características definitorias de los mismos, niveles de control previstos y coeficientes de seguridad, se obtienen a partir de la herramienta Cype, obteniendo las siguientes tablas:

13.1 Hormigón armado

Características similares a la nave anterior. Ver *TABLA 4*.

13.2 Aceros

Aceros en perfiles:

Características de los aceros que componen los pórticos.

Tabla 11. Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Acero conformado	S235	2396	2140673
	S275	2803	2140673

Aceros en barras:

El cálculo posterior de la estructura muestra los resultados desglosados para cada tipo de barra de forma específica.

Tabla 12. Aceros en barras

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)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
<p><i>Notación:</i> <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></p>							

Correas:

Correas en cubierta.

Tabla 13. Datos correas en cubierta

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-100x2.5	Límite flecha: L / 300
Separación: 0,95 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Correas laterales.

Tabla 14. Datos correas laterales

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-120x2.5	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1,05 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

14 Muros de fábrica

Los muros de fábrica están formados por bloques de termoarcilla, es decir, bloques cerámicos con arcilla de baja densidad. La hoja exterior de cerramiento de fachada presenta un espesor de 20 cm, con un revestimiento intermedio de 5 cm de espesor de espuma de poliuretano y la cara interior formada por ladrillo cerámico hueco con huecos verticales, dobles o triples (5 cm).

Los dinteles existentes en los ladrillos, que alivian el peso de los niveles superiores son del tipo, dinteles de fábrica para revestir sobre perfil de acero galvanizado. Su rendimiento es de $0,20 \text{ m}^2$.

15 Cálculo de la estructura

15.1 Pórticos

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.09 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 25.00 kg/m^2
- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kg/m^2

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 25.00 kg/m^2

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 50.90

Sin huecos.

- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 3 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 4 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 5 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 6 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 4

Altitud topográfica: 350.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

Álvaro García Carretero
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS Titulación de:
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Acero conformado	S275	2803	2140673

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 20.70 m Luz derecha: 20.70 m Alero izquierdo: 8.00 m Alero derecho: 8.00 m Altura cumbrera: 12.00 m	Pórtico en celosía

Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.29 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.29/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.29 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.29/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.44 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.44 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.51 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.29 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.29/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.29 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.29/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.51 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.36 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.36 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.44 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.44 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.36 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.36 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.36 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.36 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 7

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.36 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.36 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 8

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.36 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.36 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 9

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.36 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.36 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.44 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.44 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 10

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.44 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.44 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.51 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.29 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.29/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.51 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.29 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.29/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 11

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.29 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.29/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.88 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.88/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.88 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.88/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.12 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.12/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.12 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.12/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.29 (R)	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.29/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

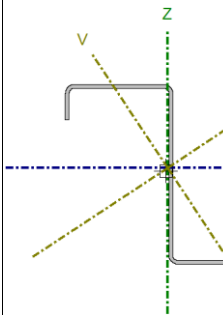
EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-100x2.5	Límite flecha: L / 300
Separación: 0.95 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 79.33 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-100x2.5 Material: S275											
Nudos	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{vz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	Y _g ⁽³⁾ (m)	Z _g ⁽³⁾ (m)	α ⁽⁵⁾ (grados)
	0.466, 45.810, 8.090	0.466, 40.720, 8.090	5.090	5.84	93.32	49.19	-51.93	0.12	0.72	1.87	33.5
 <p>Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad ⁽⁴⁾ Producto de inercia ⁽⁵⁾ Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.</p>											
		Pandeo		Pandeo lateral							
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.						
β		0.00	1.00	0.00	0.00						
L _k		0.000	5.090	0.000	0.000						
C ₁		-		1.000							
<p>Notación: β: Coeficiente de pandeo L_k: Longitud de pandeo (m) 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 _v M _z	V _y	V _z	N _t M _v M _z	N _c M _v M _z	NM _v M _z V _v V _z		M _t NM _v M _z zV _v V _z
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (3)	x: 0 m η = 79.3	N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (6)	x: 0 m η = 9.6	N.P. (7)	N.P. (8)	N.P. (9)	N.P. (10)	CUMPLE η = 79.3
<p>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_vM_z: Resistencia a flexión biaxial V_y: Resistencia a corte Y V_z: Resistencia a corte Z N_tM_vM_z: Resistencia a tracción y flexión N_cM_vM_z: Resistencia a compresión y flexión NM_vM_zV_vV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión M_tNM_vM_zV_vV_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>														

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _v M _z	V _y	V _z	N _t M _v M _z	N _c M _v M _z	NM _v M _z V _v V _z	M _t NM _v M _z zV _v V _z	
<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 Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{36.0} \quad \checkmark$$

$$b_1 / t : \underline{20.0} \quad \checkmark$$

$$c_1 / t : \underline{6.0} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{17.2} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t : \underline{4.8} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.300}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.279}$$

Donde:

h: Altura del alma.	h : <u>90.00</u> mm
b ₁ : Ancho del ala superior.	b ₁ : <u>50.00</u> mm
c ₁ : Altura del rigidizador del ala superior.	c ₁ : <u>15.00</u> mm
b ₂ : Ancho del ala inferior.	b ₂ : <u>43.00</u> mm
c ₂ : Altura del rigidizador del ala inferior.	c ₂ : <u>12.00</u> mm
t: Espesor.	t : <u>2.50</u> 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\square : \underline{0.793} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.466, 45.810, 8.090, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ)$ H1.

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

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.381} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.480} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$W_{el} : \underline{17.99} \text{ cm}^3$$

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

$$f_{yb} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

\square_{m0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\square_{m0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\square : \underline{0.096} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.466, 45.810, 8.090, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ) H1$.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.355} \quad t$$

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

$$V_{b,Rd} : \underline{3.689} \quad t$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{95.30} \quad mm$$

t : Espesor.

$$t : \underline{2.50} \quad mm$$

\square : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\square : \underline{90.0} \quad \text{grados}$$

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

$$f_{bv} : \underline{1625.89} \quad kp/cm^2$$

Siendo:

$\square \square_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\square \square_w : \underline{0.48}$$

Donde:

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

$$f_{yb} : \underline{2803.26} \quad kp/cm^2$$

E : Módulo de elasticidad.

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

\square_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\square_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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: 93.00 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.466, 5.090, 8.090

Coordenadas del nudo final: 0.466, 0.000, 8.090

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(0^\circ)$ H1 a una distancia 2.545 m del origen en el segundo vano de la correa.

($I_y = 93 \text{ cm}^4$) ($I_z = 49 \text{ cm}^4$)

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-120x2.5	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.05 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 73.52 % Barra pésima en lateral

Perfil: ZF-120x2.5
Material: S275

Perfil: ZF-120x2.5 Material: S275											
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas								
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _a ⁽³⁾ (m)	z _a ⁽³⁾ (m)	□ ⁽⁵⁾ (grados)	
0.000, 50.900, 0.525	0.000, 45.810, 0.525	5.090	6.34	142.73	49.23	-63.45	0.13	0.94	2.11	26.8	
<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> <p>(4) Producto de inercia</p> <p>(5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.</p>											
		Pandeo			Pandeo lateral						
		Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.			
□		0.00		1.00		0.00		0.00			
L _K		0.000		5.090		0.000		0.000			
C ₁		-				1.000					
<p>Notación:</p> <p>□: 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	□□	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 □ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 5.09 m □ = 73.5	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 5.09 m □ = 11.2	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE □ = 73.5
<p>Notación:</p> <p>b / t: Relación anchura / espesor</p> <p>□□: 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_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>□: 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 Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{44.0} \quad \checkmark$$

$$b_1 / t : \underline{20.0} \quad \checkmark$$

$$c_1 / t : \underline{6.0} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{17.2} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t : \underline{4.8} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.300}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.279}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{110.00} \text{ mm}$$

b₁: Ancho del ala superior.

$$b_1 : \underline{50.00} \text{ mm}$$

c₁: Altura del rigidizador del ala superior.

$$c_1 : \underline{15.00} \text{ mm}$$

b₂: Ancho del ala inferior.

$$b_2 : \underline{43.00} \text{ mm}$$

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.

$$c_2 : \underline{12.00} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\square : \underline{0.735} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 45.810, 0.525, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(90^\circ)$ H1.

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

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.451} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.613} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$W_{el} : \underline{22.98} \text{ cm}^3$$

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

$$f_{yb} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

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

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

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\square : \underline{0.112} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 45.810, 0.525, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(90^\circ) H1$.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.499} \text{ t}$$

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

$$V_{b,Rd} : \underline{4.464} \text{ t}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{115.30} \text{ mm}$$

t : Espesor.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

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.

$$f_{bv} : \underline{1625.89} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

λ_w : Esbeltez relativa del alma.

$$\lambda_w : \underline{0.58}$$

Donde:

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

$$f_{yb} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

E : Módulo de elasticidad.

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

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

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

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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 Eurocódigo 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: 93.89 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 50.900, 0.525

Coordenadas del nudo final: 0.000, 45.810, 0.525

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*V(90°) H1 a una distancia 2.545 m del origen en el primer vano de la correa.

(ly = 143 cm4) (lz = 49 cm4)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m²
Correas de cubierta	46	210.71	5.09
Correas laterales	16	79.57	1.92

15.2 Cimentación

15.2.1 Elementos de cimentación aislados

15.2.1.1 Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3 y N583	Zapata cuadrada Anchura: 245.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 14Ø12c/17 Sup Y: 14Ø12c/17 Inf X: 14Ø12c/17 Inf Y: 14Ø12c/17
N61, N119, N177, N235, N293, N351, N409, N467, N525, N59, N117, N175, N233, N291, N349, N407, N465 y N523	Zapata cuadrada Anchura: 240.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 11Ø12c/22 Sup Y: 11Ø12c/22 Inf X: 11Ø12c/22 Inf Y: 11Ø12c/22
N644 y N643	Zapata cuadrada Anchura: 365.0 cm Canto: 145.0 cm	Sup X: 15Ø20c/24 Sup Y: 15Ø20c/24 Inf X: 15Ø20c/24 Inf Y: 15Ø20c/24
N639, N640, N641 y N642	Zapata cuadrada Anchura: 365.0 cm Canto: 115.0 cm	Sup X: 12Ø20c/30 Sup Y: 12Ø20c/30 Inf X: 12Ø20c/30 Inf Y: 12Ø20c/30
N1 y N581	Zapata cuadrada Anchura: 275.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 16Ø12c/17 Sup Y: 16Ø12c/17 Inf X: 16Ø12c/17 Inf Y: 16Ø12c/17

15.2.1.2 Medición

Referencias: N3 y N583	B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado	Ø12	

Referencias: N3 y N583		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x2.35	32.90
	Peso (kg)	14x2.09	29.21
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.35	32.90
	Peso (kg)	14x2.09	29.21
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x2.35	32.90
	Peso (kg)	14x2.09	29.21
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.35	32.90
	Peso (kg)	14x2.09	29.21
Totales	Longitud (m)	131.60	
	Peso (kg)	116.84	116.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	144.76	
	Peso (kg)	128.52	128.52
Referencias: N61, N119, N177, N235, N293, N351, N409, N467, N525, N59, N117, N175, N233, N291, N349, N407, N465 y N523			
Nombre de armado		Ø12	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.30	25.30
	Peso (kg)	11x2.04	22.46
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.30	25.30
	Peso (kg)	11x2.04	22.46
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.30	25.30
	Peso (kg)	11x2.04	22.46
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.30	25.30
	Peso (kg)	11x2.04	22.46
Totales	Longitud (m)	101.20	
	Peso (kg)	89.84	89.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	111.32	
	Peso (kg)	98.82	98.82
Referencias: N644 y N643		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x3.93	58.95
	Peso (kg)	15x9.69	145.38
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x3.55	53.25
	Peso (kg)	15x8.75	131.32
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x4.09	61.35
	Peso (kg)	15x10.09	151.30
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x3.55	53.25
	Peso (kg)	15x8.75	131.32
Totales	Longitud (m)	226.80	
	Peso (kg)	559.32	559.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	249.48	
	Peso (kg)	615.25	615.25
Referencias: N639, N640, N641 y N642		B 500 S, Ys=1.15	Total

Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x3.55	42.60
	Peso (kg)	12x8.75	105.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x3.55	42.60
	Peso (kg)	12x8.75	105.06
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x3.55	42.60
	Peso (kg)	12x8.75	105.06
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x3.55	42.60
	Peso (kg)	12x8.75	105.06
Totales	Longitud (m)	170.40	
	Peso (kg)	420.24	420.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	187.44	
	Peso (kg)	462.26	462.26

Referencias: N1 y N581		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x2.65	42.40	
	Peso (kg)	16x2.35	37.64	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.65	42.40	
	Peso (kg)	16x2.35	37.64	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x2.65	42.40	
	Peso (kg)	16x2.35	37.64	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.65	42.40	
	Peso (kg)	16x2.35	37.64	
Totales	Longitud (m)	169.60		
	Peso (kg)	150.56	150.56	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	186.56		
	Peso (kg)	165.62	165.62	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3 y N583	2x128.52		257.04	2x4.20	2x0.60
Referencias: N61, N119, N177, N235, N293, N351, N409, N467, N525, N59, N117, N175, N233, N291, N349, N407, N465 y N523	18x98.82		1778.76	18x3.17	18x0.58
Referencias: N644 y N643		2x615.25	1230.50	2x19.32	2x1.33
Referencias: N639, N640, N641 y N642		4x462.26	1849.04	4x15.32	4x1.33
Referencias: N1 y N581	2x165.62		331.24	2x5.29	2x0.76
Totales	2367.04	3079.54	5446.58	175.93	21.07

15.2.1.3 Comprobación

Referencia: N3

Dimensiones: 245 x 245 x 70

Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17

Álvaro García Carretero

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

Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.255 kp/cm²</p>	Cumple
<p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p>	<p>Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.218 kp/cm²</p>	Cumple
<p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.412 kp/cm²</p>	Cumple
<p>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></p> <p>- En dirección X:</p>	<p>Reserva seguridad: 20.6 %</p>	Cumple
<p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 1152.5 %</p>	Cumple
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p>	<p>Momento: 4.38 t·m</p>	Cumple
<p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 2.18 t·m</p>	Cumple
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p>	<p>Cortante: 5.23 t</p>	Cumple
<p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 1.70 t</p>	Cumple
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 7.58 t/m²</p>	Cumple
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm</p>	Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:</p>	<p>Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm</p>	Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001</p>	Cumple
<p>- Armado superior dirección X:</p>	<p>Calculado: 0.001</p>	Cumple
<p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001</p>	Cumple
<p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001</p>	Cumple
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p>	<p>Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002</p>	Cumple
<p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0001</p>	Cumple
<p>- Armado superior dirección X:</p>	<p>Mínimo: 0.0002</p>	Cumple
<p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0001</p>	Cumple
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 12 mm</p>	

Referencia: N3		
Dimensiones: 245 x 245 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N61		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N61		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: - En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y: <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> <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 103.1 %	No procede Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 7.77 t·m Momento: 11.49 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 7.96 t Cortante: 11.84 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N61:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N61		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
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: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N119		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N119		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 89.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N119:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 22 cm	Cumple

Referencia: N119		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N177		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N177		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 89.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N177:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 22 cm	Cumple

Referencia: N177		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N235		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N235		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 89.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N235:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 22 cm	Cumple

Referencia: N235		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N293		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N293		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 89.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N293:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 22 cm	Cumple

Referencia: N293		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N351		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N351		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 89.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N351:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 22 cm	Cumple

Referencia: N351		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N409		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N409		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 89.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N409:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 22 cm	Cumple

Referencia: N409		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N467		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N467		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 89.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N467:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 22 cm	Cumple

Referencia: N467		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N525		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N525		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 103.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N525:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 22 cm	Cumple

Referencia: N525		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N583		
Dimensiones: 245 x 245 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.255 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.218 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.412 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: 20.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1152.5 %	Cumple

Referencia: N583		
Dimensiones: 245 x 245 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.38 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.18 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.23 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.70 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 7.58 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N583:	Mínimo: 60 cm	
	Calculado: 63 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 superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior 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: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: N583		
Dimensiones: 245 x 245 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N644		
Dimensiones: 365 x 365 x 145		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.601 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.433 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.212 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: 16.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9329.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 52.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.51 t·m	Cumple

Referencia: N644		
Dimensiones: 365 x 365 x 145		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.35 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.80 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 3.85 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 145 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N644:	Mínimo: 135 cm	
	Calculado: 136 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.001	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
<i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: N644		
Dimensiones: 365 x 365 x 145		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 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: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N643		
Dimensiones: 365 x 365 x 145		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.601 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.433 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.212 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: N643		
Dimensiones: 365 x 365 x 145		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 16.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9329.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 52.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.51 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.35 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.80 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.85 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 145 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N643:	Mínimo: 135 cm Calculado: 136 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 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: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: N643		
Dimensiones: 365 x 365 x 145		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 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: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N639		
Dimensiones: 365 x 365 x 115		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30 Xs:Ø20c/30 Ys:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.547 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N639		
Dimensiones: 365 x 365 x 115		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30 Xs:Ø20c/30 Ys:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.366 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.098 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: 6.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19039.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 49.49 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.84 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 42.06 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.37 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.58 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 115 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N639:	Mínimo: 105 cm Calculado: 106 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple

Referencia: N639		
Dimensiones: 365 x 365 x 115		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30 Xs:Ø20c/30 Ys:Ø20c/30		
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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 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: 20 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N640		
Dimensiones: 365 x 365 x 115		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30 Xs:Ø20c/30 Ys:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.547 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N640		
Dimensiones: 365 x 365 x 115		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30 Xs:Ø20c/30 Ys:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.366 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.098 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: 6.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19039.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 49.49 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.84 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 42.06 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.37 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.58 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 115 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N640:	Mínimo: 105 cm Calculado: 106 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple

Referencia: N640		
Dimensiones: 365 x 365 x 115		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30 Xs:Ø20c/30 Ys:Ø20c/30		
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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 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: 20 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N641		
Dimensiones: 365 x 365 x 115		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30 Xs:Ø20c/30 Ys:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.554 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N641		
Dimensiones: 365 x 365 x 115		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30 Xs:Ø20c/30 Ys:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.355 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.113 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: 5.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12578.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 50.01 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.42 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 42.11 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.01 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 115 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N641:	Mínimo: 105 cm Calculado: 106 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple

Referencia: N641		
Dimensiones: 365 x 365 x 115		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30 Xs:Ø20c/30 Ys:Ø20c/30		
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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 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: 20 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N642		
Dimensiones: 365 x 365 x 115		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30 Xs:Ø20c/30 Ys:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.554 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N642		
Dimensiones: 365 x 365 x 115		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30 Xs:Ø20c/30 Ys:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.355 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.113 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: 5.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12578.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 50.01 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.42 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 42.11 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.01 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 115 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N642:	Mínimo: 105 cm Calculado: 106 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple

Referencia: N642		
Dimensiones: 365 x 365 x 115		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30 Xs:Ø20c/30 Ys:Ø20c/30		
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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 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: 20 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N1		
Dimensiones: 275 x 275 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.25 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 275 x 275 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.217 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.449 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: 13.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1129.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.26 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.56 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.32 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.32 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 275 x 275 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 15 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N59		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		

Referencia: N59		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <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>	Reserva seguridad: 103.1 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N59:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: N59		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N117		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N117		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 89.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N117:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 22 cm	Cumple

Referencia: N117		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N175		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N175		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 89.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N175:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 22 cm	Cumple

Referencia: N175		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N233		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N233		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 89.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N233:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 22 cm	Cumple

Referencia: N233		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N291		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N291		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 89.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N291:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 22 cm	Cumple

Referencia: N291		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N349		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N349		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 89.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N349:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 22 cm	Cumple

Referencia: N349		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N407		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N407		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 89.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N407:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 22 cm	Cumple

Referencia: N407		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N465		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N465		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 89.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N465:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 22 cm	Cumple

Referencia: N465		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N523		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N523		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 103.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 56.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N523:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 22 cm	Cumple

Referencia: N523		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N581		
Dimensiones: 275 x 275 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.25 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.217 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.449 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: 13.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1129.9 %	Cumple

Referencia: N581		
Dimensiones: 275 x 275 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.26 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.56 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.32 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.32 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N581:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 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 superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior 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: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: N581		
Dimensiones: 275 x 275 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

15.3 Vigas

15.3.1 Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N61], C [N61-N119], C [N119-N177], C [N177-N235], C [N235-N293], C [N293-N351], C [N351-N409], C [N409-N467], C [N467-N525], C [N525-N583], C [N581-N523], C [N523-N465], C [N465-N407], C [N407-N349], C [N349-N291], C [N291-N233], C [N233-N175], C [N175-N117], C [N117-N59] y C [N59-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N583-N644], C [N642-N581], C [N1-N641] y C [N643-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N644-N640], C [N640-N642], C [N641-N639] y C [N639-N643]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

15.3.2 Medición

Referencias: C [N3-N61], C [N61-N119], C [N119-N177], C [N177-N235], C [N235-N293], C [N293-N351], C [N351-N409], C [N409-N467], C [N467-N525], C [N525-N583], C [N581-N523], C [N523-N465], C [N465-N407], C [N407-N349], C [N349-N291], C [N291-N233], C [N233-N175], C [N175-N117], C [N117-N59] y C [N59-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.39	10.78
	Peso (kg)		2x4.79	9.579
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.39	10.78
	Peso (kg)		2x4.79	9.579
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25
Totales	Longitud (m)	13.30	21.56	
	Peso (kg)	5.25	19.14	24.39
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.63	23.72	
	Peso (kg)	5.78	21.05	26.83
Referencias: C [N583-N644], C [N642-N581], C [N1-N641] y C [N643-N3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x10.20	20.40
	Peso (kg)		2x9.06	18.11
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x10.20	20.40
	Peso (kg)		2x9.06	18.11
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	24x1.33		31.92
	Peso (kg)	24x0.52		12.60
Totales	Longitud (m)	31.92	40.80	
	Peso (kg)	12.60	36.22	48.82
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	35.11	44.88	
	Peso (kg)	13.86	39.84	53.70
Referencias: C [N644-N640], C [N640-N642], C [N641-N639] y C [N639-N643]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x11.10	22.20
	Peso (kg)		2x9.85	19.71

Referencias: C [N644-N640], C [N640-N642], C [N641-N639] y C [N639-N643]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x11.10	22.20
	Peso (kg)		2x9.85	19.71
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	25x1.33		33.25
	Peso (kg)	25x0.52		13.12
Totales	Longitud (m)	33.25	44.40	
	Peso (kg)	13.12	39.42	52.54
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	36.58	48.84	
	Peso (kg)	14.43	43.36	57.79

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N61], C [N61-N119], C [N119-N177], C [N177-N235], C [N235-N293], C [N293-N351], C [N351-N409], C [N409-N467], C [N467-N525], C [N525-N583], C [N581-N523], C [N523-N465], C [N465-N407], C [N407-N349], C [N349-N291], C [N291-N233], C [N233-N175], C [N175-N117], C [N117-N59] y C [N59-N1]	20x5.78	20x21.05	536.60	20x0.43	20x0.11
Referencias: C [N583-N644], C [N642-N581], C [N1-N641] y C [N643-N3]	4x13.86	4x39.84	214.80	4x1.10	4x0.27
Referencias: C [N644-N640], C [N640-N642], C [N641-N639] y C [N639-N643]	4x14.43	4x43.36	231.16	4x1.14	4x0.29
Totales	228.76	753.80	982.56	17.49	4.37

15.3.3 Comprobación

Referencia: C.1 [N3-N61] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-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

Referencia: C.1 [N3-N61] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N61-N119] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple 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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N119-N177] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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

Referencia: C.1 [N119-N177] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple 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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N177-N235] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple 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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N235-N293] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: C.1 [N235-N293] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N293-N351] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N351-N409] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N409-N467] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N467-N525] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N525-N583] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N583-N644] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N644-N640] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N640-N642] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N642-N581] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N581-N523] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N523-N465] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N465-N407] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N407-N349] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N349-N291] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N291-N233] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N233-N175] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N175-N117] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N117-N59] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		
Referencia: C.1 [N59-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N1-N641] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N641-N639] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N639-N643] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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		

Referencia: C.1 [N643-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -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

Referencia: C.1 [N643-N3] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Anejo 5.2. Instalaciones

Anejo 5.2.1. Instalación de fontanería

Índice

1	Objeto	2
2	Características de la red de fontanería	2
3	Legislación vigente	3
3.1	Aplicación del CTE	3
4	Representación de las necesidades de agua	4
4.1	Agua fría.....	4
4.2	Agua caliente	5
4.3	Cálculo del caudal individual de cada máquina.....	5
4.4	Métodos de cálculo	7
5	Elementos indispensables de la instalación.....	9
5.1	Acometida	9
5.2	Contador	11
5.3	Red de distribución.....	12
5.4	Instalación interior	12
6	Diseño de la instalación	13
6.1	Condiciones mínimas de suministro.....	13
6.2	Protección frente a retornos	13
6.3	Separación de conductos.....	14
6.4	Señalización.....	15
7	Dimensionado de la red de distribución de agua	15
7.1	Red de agua fría	17
7.2	Red de agua caliente	17
7.2.1	Selección de la caldera.....	19
7.3	Selección del contador	20
8	Comprobación de las características de la instalación	21
9	Conclusiones	21

1 Objeto

El anejo correspondiente a ingeniería de las obras y más concretamente al cálculo de las instalaciones, requiere de un subanejo relativo a la necesidad del uso de agua para todas las actividades del presente proyecto. Por tanto, a partir de las premisas contenidas en la legislación y la maquinaria seleccionada, se van a realizar los cálculos pertinentes para obtener una instalación de fontanería eficiente. Capaz de dotar según las necesidades, de agua fría y caliente a la presente industria alimentaria.

El polígono industrial de Plasencia dota de agua a todas las industrias existentes en él mediante la red de distribución general del polígono, potable y salubre. Esta agua llega a la fábrica mediante una acometida conectada a la red de origen.

2 Características de la red de fontanería

Condiciones que debe cumplir cualquier red de fontanería:

- Mantener las características y calidad del agua a su paso por cualquier conducción de la instalación.
- Cualquier material que constituya las tuberías debe asegurar la salubridad del producto transportado.
- Recomendación de caudales: garantizar el caudal mínimo por máquina.
- Presión máxima admisible: no superar en ningún caso la presión de 500 kPa.
- Dotar de contadores individuales de ACS para facilitar así, el ahorro de agua.
- Uso de materiales resistentes, de fácil mantenimiento, materiales viables para asegurar la instalación por tramos...etc.
- No mezclar el agua potable procedente de la red de distribución, con aguas de origen dudoso, con elementos sólidos o fluidos internos o externos de la actividad productiva o empresarial.

- El edificio no debe contener efectos derivados de cualquiera de las instalaciones proyectadas.

3 Legislación vigente

Toda agua procedente de la red municipal es potable y es necesario que cumpla con la siguiente normativa:

- Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público.
- Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Norma Básica de Aguas (NBA), norma establecida para las instalaciones interiores de suministro de agua.

Así mismo, para el cálculo y diseño de dicha instalación se utiliza el Código Técnico de la Edificación referente a Salubridad (CTE-DB-HS-4).

3.1 Aplicación del CTE

El documento sobre Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE-DB-HS), incluye cualquier tipo de infraestructura recogida en el CTE, así como ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes también contempladas en dicho documento.

Para el cumplimiento del apartado 4 del documento sobre Salubridad, se debe cumplir que:

1. Cumplimiento de condiciones de diseño.
2. Cumplimiento de condiciones de dimensionado.
3. Cumplimiento de condiciones de ejecución.
4. Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción.
5. Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento.

4 Representación de las necesidades de agua

4.1 Agua fría

Las necesidades de agua fría de la industria se pueden dividir en dos: una primera que engloba cualquier máquina o aparato relacionado con el proceso productivo y consume agua; cualquier elemento de la instalación relativo a la higiene y bienestar de los trabajadores y la fábrica. A continuación se muestran todos los elementos que suponen un consumo:

Tabla 1. Elementos que necesitan de la red de agua fría

ZONA	ELEMENTO	CAUDAL (l/s)
ASEOS ADAPTADOS	Lavabo (2)	0,10
	Inodoro con cisterna (2)	0,10
ASEO MASCULINO	Lavabo (3)	0,10
	Inodoro con cisterna (2)	0,10
ASEO FEMENINO	Lavabo (3)	0,10
	Inodoro con cisterna (2)	0,10
VESTUARIO MASCULINO	Ducha (3)	0,20
VESTUARIO FEMENINO	Ducha (3)	0,20
LABORATORIO	Fregadero no doméstico (2)	0,3
COMEDOR	Fregadero doméstico	0,3
ZONA DE RECEPCIÓN Y SELECCIÓN	Balsa de recepción	2,6
	Lavado por aspersión	0,03
ENVASADO	Envasadora aséptica bidones	0,28
PROCESO PRODUCTIVO	Escaldador	5,83
	Evaporador de triple efecto	8
	Agua de rehidratado (depósitos)	0,05
	Lavamanos	0,05
LIMPIEZA	Equipo CIP	1

4.2 Agua caliente

La instalación de fontanería debe dar suministro de agua caliente a:

Tabla 2. Elementos que necesitan de la red de agua caliente.

ZONA	ELEMENTO	CAUDAL (l/s)
VESTUARIO Y ASEO MASCULINO	Lavabo (3)	0.065
	Inodoro con cisterna	-
	Ducha (3)	0.10
VESTUARIO Y ASEO FEMENINO	Lavabo (3)	0.065
	Inodoro con cisterna	-
	Ducha (3)	0.10
ASEOS ADAPTADO	Lavabo (2)	0,065
	Inodoro con cisterna	-
LABORATORIO	Fregadero no doméstico	0,20
COMEDOR	Fregadero doméstico	0,10
PROCESO PRODUCTIVO	Lavamanos	0.03

4.3 Cálculo del caudal individual de cada máquina

Apartado referido a las tomas de agua necesarias en la industria para cada uno de los elementos anteriores, teniendo en cuenta el caudal de cada uno de ellos y sus necesidades de agua fría o caliente.

- **Necesidades de agua fría:**

Zona social. Vestuarios, aseos y comedor.

Lavabos: $8 \cdot 0.10 = 0.8$ l/s

Inodoros con cisterna: $6 \cdot 0.10 = 0.6$ l/s

Duchas: $6 \cdot 0.20 = 1,2$ l/s

TOTAL: 2,6 l/s

Laboratorio.

Fregaderos no domésticos: $2 \cdot 0.30 = 0.6$ l/s

Zona de recepción y selección.

Balsa de recepción: 2,6 l/s

Lavado por aspersion: 0,03 l/s

Proceso productivo

Escaldador: $5.83 \cdot 1 = 5.83$ l/s

Evaporador de triple efecto: $8 \cdot 1 = 8$ l/s

Agua de rehidratado (depósitos): $0.05 \cdot 1 = 0.05$ l/s

Lavamanos: $0.05 \cdot 1 = 0.05$ l/s

TOTAL: 13.93 l/s

Zona de envasado.

Envasadora aséptica de bidones: $0.28 \cdot 1 = 0.28$ l/s

Limpieza CIP: $1 \cdot 1 = 1$ l/s

Comedor: $1 \cdot 0,2 = 0,2$ l/s

- **Necesidades de agua caliente:**

Zona social. Vestuarios, aseos y comedor.

Lavabos: $8 \cdot 0.065 = 0.52$ l/s

Duchas: $6 \cdot 0.10 = 0.6$ l/s

TOTAL: 1.12 l/s

Laboratorio.

Fregaderos no domésticos: $2 \cdot 0.2 = 0.4$ l/s

Proceso productivo.

Lavamanos: $1 \cdot 0.03 = 0.03$ l/s

Comedor.

Fregadero doméstico: $1 \cdot 0,10 = 0,10$ l/s

Una vez se hayan calculado los caudales necesarios de la instalación, hay que pensar en la necesidad de colocar una caldera capaz de calentar el agua. En función de los caudales calculados en este apartado, se elige un aparato adecuado.

4.4 Métodos de cálculo

Los métodos de cálculo se utilizan en este caso para obtener el diámetro de los tramos de tuberías por los que circula el agua, tanto fría como caliente. Para ello hay que seguir una serie de pasos sucesivos, son los siguientes:

- 1) Determinación del caudal que va por el tramo.
- 2) Cálculo del coeficiente de simultaneidad (k).

$$K = \frac{1}{\sqrt{n - 1}}$$

n: número total de tomas de agua

El coeficiente de simultaneidad se aplica cuando dentro de una instalación, es necesario que si se conecta más de un elemento ambos funcionen con normalidad y a pleno rendimiento.

El valor de este coeficiente va a dar una estimación sobre el número de tomas que van a funcionar a la vez.

3) $\frac{\text{Caudal total} \cdot K}{1000}$

4) Cálculo de sección de la tubería.

$$\frac{\left[\frac{\text{Caudal} * k}{2} \right]}{10000}$$

5) Cálculo del diámetro de la tubería.

$$\sqrt{\frac{4 * \text{Sección}}{\pi}}$$

El diámetro de cálculo obtenido, no tiene por qué coincidir exactamente con uno comercial. De esta manera, siempre que se hagan estos cálculos se escoge el diámetro comercial más próximo al valor obtenido para evitar sobredimensionamientos.

Por otra parte, es necesario calcular el Número de Reynolds en esta operativa con el fin de evitar golpes de ariete y el excesivo deterioro de los materiales de las tuberías. El flujo del fluido debe ser laminar y no turbulento.

A partir de la fórmula se va a dar una definición de este número adimensional:

$$\text{Re} = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu}$$

Este parámetro aumenta cuanto mayor sea el producto de la densidad del fluido, por su velocidad de transporte y la sección interna de la tubería. El denominador o viscosidad cinemática depende de la temperatura y sustancia con la que se trabaje, en este caso agua.

De esta manera:

Re = número de Reynolds (adimensional).

ρ = densidad del fluido (agua).

v = velocidad de transporte del agua.

D = diámetro interno tubería (m).

μ = viscosidad cinemática del fluido (agua).

5 Elementos indispensables de la instalación

El suministro de agua de la industria objeto de estudio requiere los siguientes elementos según el Código Técnico de la Edificación:

- Acometida. Conexión con la red general.
- Contador, con el fin de saber cuál es el consumo de agua.
- Distribución del agua desde la acometida al interior de la nave. Red de distribución.

5.1 Acometida

La acometida es cualquier unión o enlace de la instalación general interior de la finca con la tubería de la red de distribución, en este caso, de Plasencia.

Las disposiciones generales sobre el diseño de una acometida en este caso, están recogidas en el Reglamento del Servicio de Aguas de la provincia de Cáceres.

Es necesario tener en cuenta las características de las acometidas existentes, para así determinar cuáles son las separaciones mínimas a considerar respecto a otras canalizaciones de agua (4 cm como mínimo en paralelo), gas (3 cm en paralelo), electricidad (30 cm en paralelo)...etc.

El sistema de abastecimiento de agua potable del municipio de Plasencia está formado por una red de distribución que recibe los caudales de la captación de la Presa del Jerte y de las captaciones de la Sierra de Cabezabellosa. El depósito del polígono está situado en el paraje denominado "La Umbría", a la altura del Kilómetro 5 de la carretera EX304, a la cota 399 m. Es un depósito regulador, que da servicio a la zona industrial de Plasencia, con dos vasos de capacidad 3.000 m³ cada uno.

Tabla 3. Características de la acometida y contador según caudal de cálculo

Caudal de cálculo hasta (l/s)	Diámetro de acometida (mm)	Diámetro de contador	
		Chorro único o contador múltiple (mm)	Woltmann (mm)
0,54	20	15	
0,75	20	20	
1,25	30	20	
2,00	30	30	
2,50	40	30	
3,50	40	40	
5,00	50	40	
6,00	50	50	
7,50	65	50	
8,50	65	65	50
10,00	80	65	50
11,00	80	80	65
12,50	100	80	65
15,00	100	100	80
17,50	150	100	80
27,50	150		100
58,33	150		150

La acometida o tubería que conecta la red general con nuestra fábrica está compuesta por un tubo de polietileno de 150 mm de espesor, en acometidas de diámetro superior a 65 mm, la pieza de toma será una válvula de compuerta con enlaces de bridas.

El Documento Básico establece que todas las válvulas y llaves de la instalación deben estar preparadas para soportar una presión máxima de 10 bar (10,2 kg/cm²), que van a conectar la red hasta la llave de corte antes de llegar al contador.

5.2 Contador

Todo suministro de agua realizado por cualquier red municipal debe efectuarse a través de un contador homologado para la medición del volumen de agua suministrado.

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

- **Llave de corte general:** servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- **Filtro de la instalación general:** debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- **Contador.**

- **Llave, grifo o racor de prueba:** elemento utilizado para comprobar si hay o no suministro de agua en la instalación con la apertura o cierre de esta válvula.

- **Válvula de retención:** dispositivo colocado para evitar que el agua retorne a la red general.
- **Llave de salida:** elemento necesario para posibilitar el mantenimiento del adecuado funcionamiento de la instalación, así como del contador.

5.3 Red de distribución

La red de distribución de agua engloba el conjunto de instalaciones necesarias para que el agua pueda ser transportada desde los puntos de reparto a cada uno de los inmuebles que lo necesiten.

El agua, después de pasar por distintos tipos de conducciones, llega al armario-contador que va a ser el encargado de trasladar el suministro al interior de la nave.

5.4 Instalación interior

La instalación interior o particular del abonado debe ser efectuada por empresas y operarios debidamente autorizados por el órgano competente de la Junta de Extremadura, que expedirán con posterioridad a la instalación el correspondiente boletín sellado. Los gastos de instalación del suministro de agua y distribución interior de la finca, vivienda, local o industria de que se trate serán de cuenta y cargo del abonado.

La instalación particular de distribución de agua del abonado deberá cumplir las normas de carácter general establecidas por los organismos competentes, especialmente la Sección HS 4 denominada "Suministro de agua" del Código Técnico de la Edificación o normativa vigente.

Por tanto, cualquier instalación interior que se proyecte y ejecute, debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Cumplir la legislación aplicable.
- Debe ser instalada por el personal competente, en este caso, de la Junta de Extremadura.

- Los conductores se van a dividir de tal manera que se encuentren en perfecto equilibrio de cargas.
- Esta división podrá ir acompañada de las consiguientes subdivisiones, buscando así, la minimización de cualquier perturbación producida.
- Esta segmentación permite la localización y control de averías de forma más eficaz.

La instalación de fontanería va a estar representada en el plano correspondiente a la instalación de fontanería.

6 Diseño de la instalación

El punto 4 de este mismo documento, contiene el cálculo de los caudales necesarios de cada elemento y el número de estos que van a ser necesarios. En este caso y ayudados por el CTE-DB-HS-4 se van a establecer las condiciones de trabajo de la instalación.

6.1 Condiciones mínimas de suministro

Según la legislación aplicada, CTE-DB-HS-4, estos son los valores de presión mínimos en los puntos de consumo:

- 100 kPa para grifos comunes.
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

Así mismo, la presión máxima de consumo no debe sobrepasar, en ningún caso los 500 kPa.

6.2 Protección frente a retornos

Elemento que evita que el sentido del flujo se invierta, provocando perturbaciones en la instalación:

- La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.
- La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

- No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.
- Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.
- En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.
- Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas deben estar provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.
- Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

6.3 Separación de conductos

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

Tabla 4. Separación mínima entre instalaciones

	Separación horizontal (cm)	Separación vertical (cm)
Alcantarillado	60	50
Electricidad	20	20

6.4 Señalización

Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul. Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

7 Dimensionado de la red de distribución de agua

La red de distribución de agua fría así como la de agua caliente, se dimensiona por tramos, determinando las necesidades de cada tramo en función de los aparatos a los que va a abastecer.

Como indica la Norma, el dimensionado de cada tramo se hará a partir del circuito considerado como más desfavorable, aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debido tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El procedimiento siguiente se utiliza para dimensionar cada tramo de la instalación:

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 5. Caudal instantáneo mínimo de cada aparato

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

- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes: tuberías metálicas entre 0,50 y 2,00 m/s y tuberías termoplásticas y multicapas entre 0,50 y 3,50 m/s.
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.
- Establecer la conexión entre las conducciones que introducen el agua en la industria y las derivaciones a cada aparato.

Tabla 6. Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

Así mismo, para el cálculo de todos los tramos es necesario aplicar el método de cálculo definido en el apartado 4.4 de este mismo documento.

7.1 Red de agua fría

El cálculo se realiza dividiendo la industria en tramos. Estos tramos una vez calculados se presentan en el plano de fontanería con las tuberías correspondientes.

7.2 Red de agua caliente

El cálculo se realiza dividiendo la industria en tramos. Estos tramos una vez calculados se presentan en el plano de fontanería con las tuberías correspondientes.

La siguiente tabla representa los resultados para los cálculos necesarios, utilizando el programa Cype:

Tabla 7. Instalación por tramos. Agua fría

TRAMO	Q (l/s)	K	$\frac{Q \cdot k}{1000}$	S tubería (m ²)	D (mm)	D _{com.} (mm)
1-2	20,39	0,12	$2,5 \cdot 10^{-3}$	0,0113	66	75
2-3	20,39	0,12	$2,5 \cdot 10^{-3}$	0,0113	41,9	40
3-4	20,39	0,12	$2,5 \cdot 10^{-3}$	0,0106	40,8	50
4-5	20,37	0,12	$2,5 \cdot 10^{-3}$	0,0106	40,8	50
5-6	20,17	0,12	$2,49 \cdot 10^{-3}$	0,0105	40,8	50
6-7	19,90	0,12	$2,49 \cdot 10^{-3}$	0,0104	40,8	50
7-8	19,60	0,13	$2,48 \cdot 10^{-3}$	0,0103	40,8	50
8-9	19,29	0,13	$2,46 \cdot 10^{-3}$	0,0102	40,8	50
9-10	18,54	0,13	$2,44 \cdot 10^{-3}$	$9,91 \cdot 10^{-3}$	40,8	50
10-11	17,94	0,13	$2,42 \cdot 10^{-3}$	$9,7 \cdot 10^{-3}$	40,8	50
11-12	17,29	0,14	$2,39 \cdot 10^{-3}$	$9,45 \cdot 10^{-3}$	40,8	50
12-13	16,29	0,14	$2,35 \cdot 10^{-3}$	$9,05 \cdot 10^{-3}$	40,8	50
13-14	16,01	0,15	$2,34 \cdot 10^{-3}$	$8,94 \cdot 10^{-3}$	40,8	50
14-15	8,43	0,23	$1,96 \cdot 10^{-3}$	$3,58 \cdot 10^{-3}$	32,6	40
15-16	8,38	0,23	$1,96 \cdot 10^{-3}$	$3,57 \cdot 10^{-3}$	32,6	40
16-17	8,33	0,23	$1,95 \cdot 10^{-3}$	$3,56 \cdot 10^{-3}$	32,6	40
17-18	2,50	0,54	$1,36 \cdot 10^{-3}$	$1,53 \cdot 10^{-3}$	32,6	40
18-19	2,50	0,54	$1,36 \cdot 10^{-3}$	$1,53 \cdot 10^{-3}$	32,6	40
19-20	1,25	1	$1,25 \cdot 10^{-3}$	$5,38 \cdot 10^{-4}$	26,2	32

En cuanto al agua caliente, solo van a tener consumo los siguientes tramos:


Tabla 8. Instalación por tramos. Agua caliente

TRAMO	Q (l/s)	K	$\frac{Q \cdot k}{1000}$	S tubería (m ²)	D (mm)	D _{com.} (mm)
3-4	0,103	0,333	$3,4 \cdot 10^{-5}$	$2,06 \cdot 10^{-4}$	-	20
4-5	0,312	0,354	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$2,08 \cdot 10^{-4}$	-	20
5-6	0,212	0,378	$8,0 \cdot 10^{-5}$	$2,06 \cdot 10^{-4}$	-	20
6-7	0,291	0,408	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$2,06 \cdot 10^{-4}$	-	20
7-8	0,383	0,447	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$	-	20
8-9	0,414	0,5	$2,07 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-4}$	-	20
9-10	0,257	0,577	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	-	16
10-11	0,274	0,707	$1,9 \cdot 10^{-4}$	$2,06 \cdot 10^{-4}$	-	20
11-12	0,257	1	$2,6 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	-	16

7.2.1 Selección de la caldera

Tipo de caldera

Mural De pie



Potencia (kW)

4,5 6,0 7,5 9,0 10,5 12,0

13,5 15,0 18,0 21,0

Termostato de ambiente

Centralita con actuación sobre la válvula motorizada de tres vías y termostato de ambiente

Centralita con sonda exterior con actuación sobre la válvula motorizada de tres vías y termostato de ambiente

Tipo de termostato

Electromecánico con diferencial de 0,6 °C (230 V a.c./10 A)

Electromecánico con resistencia anticipadora, interruptor paro/marcha, piloto de neón y diferencial de 0,4 °C (230 V a.c./10 A)

Electrónico con pantalla digital

Electrónico con pantalla digital, programable tipo estándar

Electrónico con pantalla digital, con múltiples posibilidades de programación

Sistema de calefacción

Temperatura de impulsión (°C) 80 75 70

Salto térmico (°C) 20 15 10

Sistema de producción de agua caliente sanitaria

Temperatura de impulsión (°C) 60 55 50 45 40

Figura 1. Caldera eléctrica para calefacción y ACS

7.3 Selección del contador

El contador va a estar situado en el tramo de acometida, dentro del recinto de la parcela, (diámetro de 150 mm), el caudal máximo es de 20,24 l/s que son unos 72,9 m³/h y su factor de simultaneidad tiene un valor de k = 0,182.

El contador seleccionado según los datos técnicos va a ser de tipo Woltmann, ya que este tipo de contadores son válidos para agua fría y para agua caliente (ACS).

Tabla 7. Contadores tipo Woltmann

Datos técnicos:	50-2"	65-2½"	80-3"	100-4"	125-5"	150-6"	200-8"	250-10"	300-12"
Caudal máximo (m ³ /h)	30	50	80	120	200	300	500	800	1200
Caudal nominal (m ³ /h)	15	25	40	60	100	150	250	400	600
Longitud total del contador mm. (1)	200	200	225	250	250	300	350	450	500
Diámetro exterior de la brida mm. (2)	165	186	200	220	250	283	340	406	460
Altura del contador (con tapa cerrada) mm. (3)	214	234	234	250	275	310	338	438	465
Peso (kg.)	12	13	14	18	22	38	48	75	95

A pesar de que en la **Tabla 3** de este mismo documento, donde se van a elegir las características de la acometida indica que el contador debe tener un diámetro nominal de 100 mm, no es así. En función del caudal nominal de nuestra instalación, el contador Woltmann más adecuado tiene un diámetro nominal de 125-5".

Los edificios que cuentan con un contador general único, deben estar dotados de un armario o cámara para albergar al mismo. Por tanto, atendiendo a las necesidades de este proyecto, estas son las dimensiones de la cámara.

Tabla 8. Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Las dimensiones de la cámara contador son: 3000*800*1000 mm.

8 Comprobación de las características de la instalación

El documento DB-HS4 del código técnico de la edificación indica, que la presión mínima para grifos comunes va a ser de 100 KPa. En el caso de fluxores y calentadores, nunca debe ser menor de 150 KPa.

Por tanto, la presión en los puntos de consumo debe ser mayor que la misma necesaria para ambos casos.

La presión en el tramo de acometida es de 10 atmósferas o 100 (m.c.a) metros de columna de agua, con una altura de suministro de 1 metro.

Fórmula de comprobación de la presión.

$P_{\text{inicial}} - J - H_{\text{geométrica}} > P_{\text{mínima}}$

- Presión mínima: 13,61 m.c.a
- Presión inicial: 100 m.c.a
- J, pérdida de carga unitaria: 29,50 m.c.a

$$100 - 29,50 - 1 > 13,61$$

$$69,5 > 13,61$$

Cumple el dimensionado de las tuberías en cuanto a la presión.

9 Conclusiones

- La instalación de fontanería de la fábrica pretende solventar las necesidades de agua fría y caliente existentes.
- El agua proviene de la acometida situada en el exterior de la parcela en propiedad.
- La red de fontanería, como se ha indicado anteriormente debe situarse a una distancia mínima de 20-30 cm de cualquier dispositivo eléctrico.

- El caudal total de la instalación se asocia al caudal máximo a utilizar por la misma. En este caso, es 20, 24 l/s que corresponde con el caudal de agua fría.
- El diámetro de tubería hasta las llaves de paso será de 20mm siempre y cuando los cálculos den un valor inferior a este, ya que así lo marca la norma en el caso de cuartos húmedos.

Anejo 5.2.2. Instalación frigorífica

Índice

1	Objeto.....	1
1.1	Características principales de la instalación frigorífica	1
2	Normativa.....	2
3	Tipología de las cámaras	2
4	Diseño de la instalación de frío	3
4.1	Balance	3
4.1.1	Proyecto	3
4.1.2	Producto.....	4
4.1.3	Diseño constructivo.....	7
4.1.4	Ciclo	16
5	Elección de los elementos del sistema.....	26
6	Conclusiones.....	34

1 Objeto

El objeto de este subanejo es el diseño de dos cámaras de congelación para materias primas auxiliares. Una de las cámaras conserva carne picada, mientras que la segunda conserva todos los productos vegetales.

Todos los alimentos contenidos en estas cámaras tienen una vida útil muy corta, por ello, su acopio es semanal. Mantener los productos un lapso de tiempo tan corto en las cámaras, ayuda a que sus características no se vean alteradas previamente a su utilización, lo que puede entrañar problemas microbiológicos.

La conservación mediante frío representa para la mayoría de los alimentos, el mejor método de mantenimiento a largo plazo. Asocia los efectos favorables de este método a la disminución de la temperatura y la actividad de agua (a_w), principales condicionantes del crecimiento de microorganismos en los alimentos.

Estas instalaciones funcionan eliminando rápidamente el calor que estos productos traen del campo o han alcanzado durante su transporte.

Todos los cálculos de la instalación se llevan a cabo mediante el software “Frío”, desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia.

1.1 Características principales de la instalación frigorífica

Como hemos mencionado en el caso anterior existen dos cámaras de congelación con las siguientes dimensiones:

- Cámara de refrigeración de carne picada: 5,2*4,35 m. (22,62 m²)
- Cámara de refrigeración de vegetales: 9,3*6,6 m. (61,38 m²)

Las dos estancias se encuentran en el interior de la industria, comunicadas con la zona de producción para proveer a esta de las unidades necesarias. No existen problemas de orientación respecto al sol de las cámaras, ya que estas tienen una altura de 4 metros mientras que la nave será de 8 metros de altura.

El interior de las mismas contiene un pasillo de 1,5 m para extraer los productos necesarios en cada momento.

Por último, cabe decir que el modo de almacenamiento de estos productos son cajas de 42 kilos apiladas en altura y en el caso de la carne picada, cajas de 5 kg.

No existe paletizado, las dos cámaras frigoríficas van a contener un pasillo intermedio de 1,5 m para las entradas y salidas de producto.

2 Normativa

- RD 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas y sus Instalaciones Técnicas Complementarias.
- RD 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Técnicas en los Edificios.
- “Corrección de errores” del RD 168/1985, de 6 de febrero, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria «condiciones generales de almacenamiento frigorífico de alimentos y productos alimentarios.».

3 Tipología de las cámaras

Las cámaras frigoríficas se clasifican en función de dos factores: la temperatura de almacenamiento y el área de aplicación.

Dependiendo de la temperatura de almacenamiento, las cámaras pueden ser:

- De refrigeración $T > 0^{\circ}\text{C}$.
- De congelación $T < 0^{\circ}\text{C}$. Pueden ser túneles o cámaras de congelación.

En cuanto al uso al que esté destinada la cámara, en este caso, las cámaras albergan productos alimentarios.

4 Diseño de la instalación de frío

4.1 Balance

4.1.1 Proyecto

Tanto la carne picada como los productos vegetales llegan a la industria en camiones frigoríficos. Las condiciones del medio de transporte deben ajustarse al producto que se está transportando, por tanto:

- Camiones frigoríficos de carne picada $\leq 2^{\circ}\text{C}$.
- Camiones frigoríficos de productos vegetales $\leq 3^{\circ}\text{C}$.

La finalidad del transporte en estas condiciones de temperatura, es asegurar que estos productos, antes de su entrada en cualquier dispositivo de refrigeración o congelación, sea adecuada. Así mismo, una vez que las materias primas llegan a la industria, las cámaras van a tener unas condiciones de temperatura de entre 12 y -20°C .

Para concretar las condiciones que van a tener las cámaras, hay que analizar las condiciones del medio en el que se va a establecer la industria. En este caso, los datos climáticos siguientes, hacen referencia a la localidad de Plasencia, en la provincia de Cáceres. Datos tomados del observatorio más cercano.

- **Tª seca exterior máxima:** $37,9^{\circ}\text{C}$.
- **Tª húmeda exterior máxima:** $20,4^{\circ}\text{C}$.
- **Tª del terreno:** $26,95^{\circ}\text{C}$.
- **Humedad relativa:** 19 %.
- **Nivel percentil anual:** 0,4 %.

Las materias primas se reciben una vez a la semana, manteniéndose a temperatura adecuada durante este período de tiempo.

Las dos cámaras van a trabajar durante 20 horas diarias, permitiendo 4 horas para el desescarche de la instalación. El desescarche consiste en aportar calor al evaporador mediante diversos métodos para eliminar el hielo producido durante la actividad de las cámaras.

El coeficiente de mayoración/ seguridad es del 10% para estos equipos y todas las materias primas que albergan las cámaras, se renuevan semanalmente.

4.1.2 Producto

En este subapartado se va a diferenciar entre las dos cámaras a diseñar porque cada una de ellas va a estar condicionada por las materias primas existentes en su interior y sus condiciones de almacenaje.

Primero, se van a describir las condiciones para la cámara de conservación de carne y después para los productos vegetales.

- **Cámara de conservación de carne:**

Alberga carne picada mixta de cerdo y ternera.

Tabla 1. Características físicas de la carne picada utilizada

	Calor latente congelación (KJ/kg)	Cp. antes de congelar (kJ/kg.°C)	Cp. después de congelar (kJ/kg.°C)	Tª de congelación (°C)
Ternera	213,53	2,97	1,63	-1,7
Cerdo	200,97	2,85	1,59	-2,2
VALORES MEDIOS	207,25	2,91	1,61	-1,95

La cámara tiene las siguientes características:

- Temperatura de congelación: -5 °C
- Humedad relativa: 90 %
- Tiempo de estancia del producto: 2 semanas.
- Tiempo de régimen: 24 horas.

- Porcentaje de entrada diario: 100%

Proyecto Productos Diseño Cámara Otras Cargas Resultados

Características físicas del producto

Denominación: Mixto ternera y cerdo

Densidad de almacenamiento: 63,68 kg/m³ Temperatura congelación: -1,95 °C

Producto congelado, tiempo corto de almacenaje
Temperatura recomendada=-1,95°C Hr recomendada=90 %

Calores Específicos

Cp antes Cong. 2,91 kJ/kg°C
CL cong 207,25 kJ/kg°C
Cp después Cong 1,61 kJ/kg°C

Calor kW-h/producto

Antes de Congelar 7,88
Congelación 287,85
Después de congelar 0,00
Resp. prod. entrante 0
Resp. prod. almacenado 0

Condiciones interiores de la cámara

Temp. y humid. función del producto
Temperatura -5 °C Hum. relativa 90 %

Características del producto en la cámara

Temperatura de entrada 0 °C Tiempo de regimen 24 horas
Capacidad cámara 5 Tn Porcentaje entrada diario 100 %

Existe embalaje
 Existe palet

Potencias térmicas/producto

Enfriamiento producto 12,61 kW
Respiración ----- kW
Enfriamiento embalaje ----- kW
Enfriamiento palets ----- kW
TOTAL 12,61 kW

Total Cámara

12,61 kW
0,00 kW
0,00 kW
0,00 kW
12,61 kW

Datos Productos en el interior de la cámara

Denominación	Tca	Hr	t(h)	Ton.ca	T_ent	%_dia	Embalaje	Cp_emba	%_emba	Pot.Embalaje	Palets
Mixto ternera	-5	90	24	5	0	100	False	2,72	3	0,00	False

Figura 1. Características físicas del producto y adecuación de la cámara a las mismas

- **Cámara de conservación de vegetales:**

Alberga ajos, cebollas, apios, zanahorias y champiñones.

Tabla 2. Características físicas vegetales

	Calor latente congelación (KJ/kg)	Cp. antes de congelar (kJ/kg·°C)	Cp. después de congelar (kJ/kg·°C)	T ^a de congelación (°C)
Ajos	247,02	3,31	1,76	-4
Cebollas	301,45	3,81	2,14	-1
Apios	318,2	3,81	1,93	-1,3
Zanahorias	293,08	3,89	1,88	-1,3
Champiñones	301,45	3,89	1,97	-1
VALORES MEDIOS	292,24	3,742	1,936	-1,72

La cámara tiene las siguientes características:

ANEJO 5.2.2. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

- Temperatura de congelación: -5 °C
- Humedad relativa: 90 %
- Tiempo de estancia del producto: 2 semanas.
- Tiempo de régimen: 24 horas.
- Porcentaje de entrada diario: 100%

Proyecto Productos Diseño Cámara Otras Cargas Resultados

Características físicas del producto

Denominación: Verduras y hortalizas

Densidad de almacenamiento: 229,28 kg/m³ Temperatura congelación: -1,72 °C

Producto congelado, tiempo corto de almacenaje
Temperatura recomendada=-5°C Hr recomendada=90 %

Calores Específicos

Cp antes Cong.	3,742	kJ/kg°C
CL cong	292,24	kJ/kg°C
Cp después Cong	1,936	kJ/kg°C

Contar Carga Respiración

Calor kW-h/producto

Antes de Congelar	333,29
Congelación	974,13
Después de congelar	21,17
Resp prod. entrante	0
Resp. prod. almacenado	0

Condiciones interiores de la cámara

Temp. y humid. función del producto

Temperatura: -5 °C Hum. relativa: 90 %

Características del producto en la cámara

Temperatura de entrada: 25 °C Tiempo de regimen: 24 horas

Capacidad cámara: 48 Tn Porcentaje entrada diario: 25 %

Existe embalaje
 Existe palet

Potencias térmicas/producto

Enfriamiento producto	55,36	kW
Respiración	-----	kW
Enfriamiento embalaje	-----	kW
Enfriamiento palets	-----	kW
TOTAL	55,36	kW

Total Cámara

Enfriamiento producto	55,36	kW
Respiración	0,00	kW
Enfriamiento embalaje	0,00	kW
Enfriamiento palets	0,00	kW
TOTAL	55,36	kW

Datos Productos en el interior de la cámara

Denominación	T.ca	Hr	t(h)	Ton.ca	T_ent	%_dia	Embalaje	Cp_emba	%_emba	Pot.Embalaje	Palets
Frutas y hort	-5	90	24	48	25	25	False	2,72	3	0,00	False

Figura 2. Características físicas del producto y adecuación de la cámara a las mismas.

Los datos que se muestran en el caso anterior se utilizan para obtener todas las características físicas de los productos y con los valores medios, hacer el cálculo adecuado de las cámaras frigoríficas. Esto se debe a que el programa estima la potencia de la cámara de manera individual para cada producto que se introduce, no los combina.

Las figuras existentes muestran los valores medios calculados.

4.1.3 Diseño constructivo

En cualquier caso en el que se implante una instalación frigorífica hay que tener en cuenta los siguientes aspectos para dimensionarlo:

- Flujo de calor a través de los cerramientos, techo y suelo.
- Carga de renovaciones de aire.
- Carga debida al producto.
- Carga térmica de personas o animales.
- Carga de iluminación.
- Cargas diversas: embalajes, electroventiladores, desescarchadores...etc.

Además de estos factores, en el dimensionado de cualquier equipo de frío se debe considerar la situación en el exterior de la cámara, las dimensiones de la misma y su diseño constructivo.

Dimensiones de las cámaras.

- Cámara de conservación de carne picada:

Esta cámara tiene una superficie total de 22,62 m², dividida en dos zonas separadas por un pasillo de 1,5 metros que atraviesa toda la cámara. La altura total es de 4 metros, con lo que se obtiene un volumen total de 90,48 m³ contando el pasillo y 64,38 m³ efectivos.

Por tanto, la densidad de almacenamiento en esta cámara va a ser:

$$\frac{4100 \text{ kg/semana}}{64,38 \text{ m}^3} = 63,68 \text{ kg/m}^3$$

- Cámara de conservación de vegetales:

La superficie total de esta cámara es de 61,38 m². Al igual que en la cámara anterior, está dividida en dos partes separadas por un pasillo de 1,5 metros. Posee una altura de 4 metros, haciendo un volumen total de cámara de 245,52 m³.

El producto sin el pasillo ocupa un volumen de 205,92 m³, con una densidad de almacenamiento total de: $\frac{47214 \text{ kg/semana}}{205,92 \text{ m}^3} = 229,28 \text{ kg/m}^3$.

Diseño constructivo.

El programa “Frío” permite elegir para el dimensionado de la cámara, entre cuatro materiales distintos: poliuretano expandido, poliuretano en placas, poliestireno y fibra de vidrio con poliestireno.

En los dos casos, las cámaras están construidas con paneles tipo sándwich con un sistema de anclaje interno a base de ganchos excéntricos con protección a la oxidación, reduciendo así las fugas y el consumo.

Este material posee una densidad de 20 kg/m³ que le permite soportar rangos térmicos de -150°C-90°C. Normalmente en las industrias agroalimentarias se va a utilizar una densidad mayor de espuma de poliuretano que esta (40-50 kg/m³).

El poliuretano durante su expansión hasta obtener una espuma rígida, se somete a la acción de vapor de agua, hinchándose hasta un volumen superior de 50 veces el original. Muy ligero y con una reducida absorción de agua.

Datos sobre conductividad a temperaturas de posible uso del material:

- Conductividad térmica, k (-20°C): 0,029 W/mK
- Conductividad térmica, k (10°C): 0,033 W/mK
- Conductividad térmica, k (40°C): 0,035 W/mK

Está clasificado como M1 y B1 respecto a su comportamiento frente al fuego, lo que quiere decir que es difícilmente inflamable. Clasificación obtenida de la norma UNE-EN 14315-2.

Así mismo, este material posee un calor específico de 1,214 kJ/kg°C y la resistencia a compresión es de 0,10-0,14 N/mm², estimando un 10 % de deformación.

El exterior de las cámaras va a estar revestido con chapa galvanizada, lacada o inoxidable con espesores de entre 50 o 60 mm de espesor.

Las puertas están diseñadas con revestimiento exteriores en acero inoxidable, el marco construido totalmente en aluminio con rotura térmica, anodizado y lacado en blanco.

Los espesores de hoja para puertas frigoríficas de refrigeración, son de 60 mm. Poseen una perfecta estanqueidad debido a los burletes especiales. Los cierres son herméticos, contruidos en acero inoxidable y aluminio, proporcionando una apertura suave, con una regulación muy sencilla.

Las cámaras no tienen entrada de carretillas, por lo que no será necesario adaptar la cámara a estas necesidades para soportar el paso de las mismas.

Por último, estas cámaras si van a poseer uno o varios desagües para evacuar el agua de la cámara en el desescarche.

Se va a proceder al diseño constructivo de las cámaras:

- Cámara de conservación de carne picada:

Las paredes se encuentran en el interior de la industria por lo que su orientación no es importante. En cambio, al no tener todas las paredes las mismas medidas, sino que se agrupan de dos en dos, es necesario dimensionarlas de manera individual.

Proyecto	Productos	Diseño Cámara	Otras Cargas	Resultados
----------	-----------	---------------	--------------	------------

Condiciones térmicas de la cámara

Humedad relativa 90,00 % Humedad relativa %

Dimensiones interiores

Alto 4 m Ancho propuesto 3,80 m Ancho real 4,38 m
 Largo propuesto 5,60 m Largo real 5,20 m

Diseño constructivo

Paredes y techos iguales

Características Techo

Ver Paneles hi= 10,00 w/m² °C he= 10,00 w/m² °C

Techo interior Teq= 37,90 °C

Poliuretano expandido 12 cm K = 0,185 w/m² °C

Superficie 22,60 m² 7,9 w/m² Potencia 0,1kW

Características Suelo

Ver Suelos hi= 20,00 w/m² °C he= 10,00 w/m² °C

Con vacío sanitario Teq= 16,50 °C

Hormigón 6 cm +Aislante 8 cm K = 0,274 w/m² °C

Superficie 22,60 m² 5,9 w/m² Potencia 0,1kW

Características Pared Norte

Ver Paneles hi= 9,00 w/m² °C he= 9,00 w/m² °C

Pared interior Teq= 37,90 °C

Poliuretano expandido 12 cm K = 0,185 w/m² °C

Superficie 20,80 m² 7,9 w/m² Potencia 0,1kW

Características Pared Sur

Ver Paneles hi= 9,00 w/m² °C he= 9,00 w/m² °C

Pared interior Teq= 37,90 °C

Poliuretano expandido 12 cm K = 0,185 w/m² °C

Superficie 20,80 m² 7,9 w/m² Potencia 0,1kW

Características Pared Oeste

Ver Paneles hi= 9,00 w/m² °C he= 9,00 w/m² °C

Pared interior Teq= 37,90 °C

Poliuretano expandido 12 cm K = 0,185 w/m² °C

Superficie 17,40 m² 7,9 w/m² Potencia 0,1kW

Características Pared Este

Ver Paneles hi= 9,00 w/m² °C he= 9,00 w/m² °C

Pared interior Teq= 37,90 °C

Poliuretano expandido 12 cm K = 0,185 w/m² °C

Superficie 17,40 m² 7,9 w/m² Potencia 0,1kW

Figura 3. Dimensionado de los elementos constructivos de la cámara

Por tanto, como se ha explicado previamente en el documento se va a utilizar poliuretano expandido en todos los casos, añadiendo al suelo una pequeña capa de hormigón. Hormigón utilizado para asegurar que ningún tipo de agente no deseado entre en la cámara desde el suelo.

Las paredes van a ser iguales dos a dos permitiendo así ahorrar en material, si una de las parejas tiene menores dimensiones.

Resultados al diseño constructivo:

Tabla 3. Resultados del diseño constructivo mediante el programa “Frío”

	Material utilizado	Espesor total. aislante y chapa (mm)	Potencia térmica (kW)	Superficie total (m ²)
Techo	Poliuretano expandido + chapa galvanizada	180	0,1	22,60
Suelo	Poliuretano expandido + Hormigón	140	0,1	22,60
Pared Norte	Poliuretano expandido + chapa galvanizada	180	0	20,80
Pared Sur		180	0,1	20,80
Pared Este		180	0,1	17,40
Pared Oeste		180	0,1	17,40

Es necesario analizar todas las posibilidades en cuanto a pérdidas a través de la cámara, y esto no va a estar originado únicamente por los elementos constructivos.

La entrada de calor en la misma puede deberse a infiltraciones, el número de veces que abren las puertas, el número de personas que se introducen en ella, etc.

Proyecto | Productos | Diseño Cámara | **Otras Cargas** | Resultados

Renovacion aire
 Condiciones de trabajo
 Normal NºRenovaciones/día sugeridas 7,41 Volumen de aire renovado 27,94m³/h

Aire de renovación T = °C Potencia térmica Perdida 0,53 kW
 φ = %

Otras cargas

Nº personas	<input type="text" value="2"/>	Potencia térmica personas	0,60 kW
Iluminación (W/m²)	<input type="text" value="8"/>	Potencia térmica iluminación	0,18 kW
Máquinas/motores	<input type="text" value="0"/> kW		
Potencia térmica Total		0,78 kW	

Ventiladores

Potencia disipada
 % del total
 Potencia térmica perdida 0,89 kW

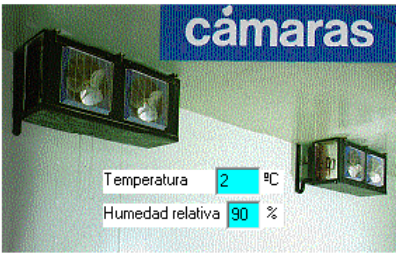


Figura 4. Cargas adicionales (renovaciones de aire, entrada de personal...)

Según el programa y trabajando en un volumen normal, los resultados serán los siguientes:

- ✓ Volumen de aire renovado por hora: 27,94 m³/h.
- ✓ Potencia térmica perdida: 0,53 kW.
- ✓ Potencia térmica entrada de personal (2): 0,60 kW.
- ✓ Potencia térmica de iluminación: 0,18 kW.
- ✓ Potencia térmica perdida por ventiladores: 0,89 kW.

Por último, es necesario comentar los resultados finales en conjunto para esta cámara de conservación:

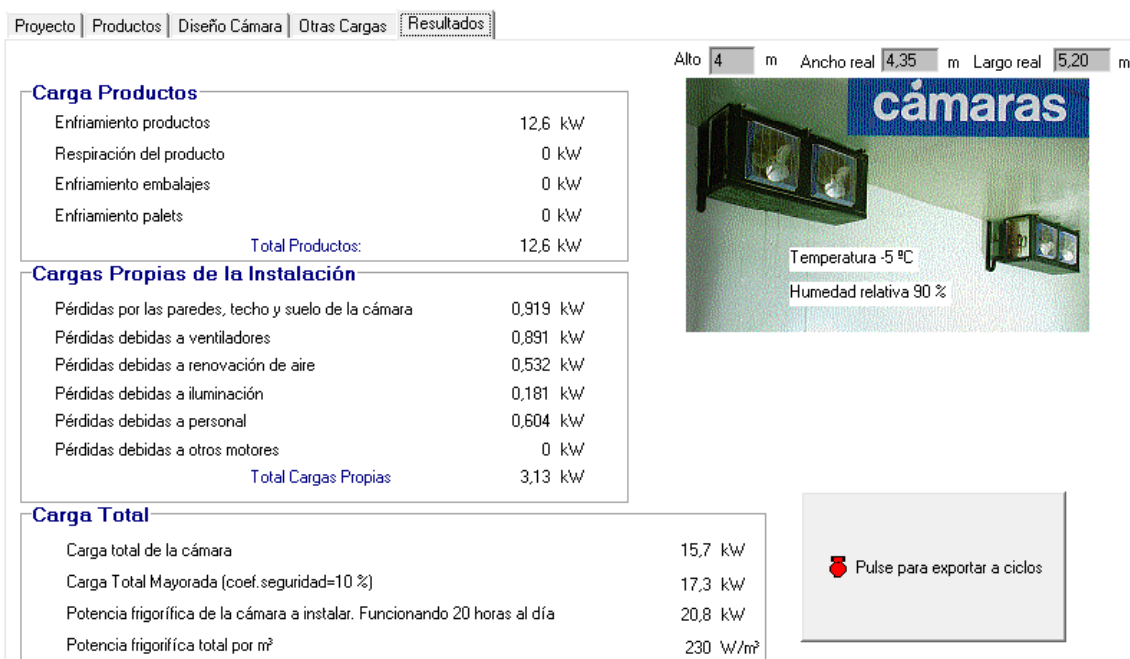


Figura 5. Resultados

Los productos existentes dentro de la cámara, no van a respirar ya que son productos cárnicos preparados y envasados en cajas de 5kg por lo que sí existe carga embalaje. La carga relativa al producto sin paletizado es de en total 12,6 kW.

La instalación está compuesta por las paredes, el techo, el suelo, los ventiladores...etc. Todos estos elementos suponen un gasto térmico y eléctrico de en total 3,13 kW.

En último término, aparece la carga total sin mayorar y el mismo valor, pero aplicando un 10 % que es el coeficiente de seguridad establecido al inicio del proyecto. Siendo así la potencia de la cámara de 17,3 kW y la potencia a instalar de 20,8 kW.

La potencia frigorífica por m³ es de: 230 W/m³.

- Cámara de conservación de productos vegetales:

Las paredes se encuentran en el interior de la industria por lo que su orientación no es importante. En cambio, al no tener todas las paredes las mismas medidas, sino que se agrupan de dos en dos, es necesario dimensionarlas de manera individual.

Projecto | Productos | Diseño Cámara | Otras Cargas | Resultados

Condiciones térmicas de la cámara
Humedad relativa 90,00 % | Humedad relativa %

Dimensiones interiores
Alto 4 m | Ancho propuesto 6,00 m | Ancho real 6,60 m
Largo propuesto 9,00 m | Largo real 9,30 m

Diseño constructivo
 Paredes y techos iguales

Características Techo
Ver Paneles | hi= 10,00 W/m² °C | he= 10,00 W/m² °C
Techo interior | Teq= 37,90 °C
Poliuretano expandido 12 cm | K = 0,185 W/m² °C
Superficie 61,40 m² | 7,8 W/m² | Potencia 0,4kW

Características Suelo
Ver Suelos | hi= 20,00 W/m² °C | he= 10,00 W/m² °C
Con vacío sanitario | Teq= 17,00 °C
Hormigón 8 cm +Aislante 6 cm | K = 0,357 W/m² °C
Superficie 61,40 m² | 7,5 W/m² | Potencia 0,4kW

Características Pared Norte
Ver Paneles | hi= 9,00 W/m² °C | he= 9,00 W/m² °C
Pared interior | Teq= 37,90 °C
Poliuretano expandido 12 cm | K = 0,185 W/m² °C
Superficie 37,20 m² | 7,8 W/m² | Potencia 0,2kW

Características Pared Sur
Ver Paneles | hi= 9,00 W/m² °C | he= 9,00 W/m² °C
Pared interior | Teq= 37,90 °C
Poliuretano expandido 12 cm | K = 0,185 W/m² °C
Superficie 37,20 m² | 7,8 W/m² | Potencia 0,2kW

Características Pared Oeste
Ver Paneles | hi= 9,00 W/m² °C | he= 9,00 W/m² °C
Pared interior | Teq= 37,90 °C
Poliuretano expandido 12 cm | K = 0,185 W/m² °C
Superficie 26,40 m² | 7,8 W/m² | Potencia 0,2kW

Características Pared Este
Ver Paneles | hi= 9,00 W/m² °C | he= 9,00 W/m² °C
Pared interior | Teq= 37,90 °C
Poliuretano expandido 12 cm | K = 0,185 W/m² °C
Superficie 26,40 m² | 7,8 W/m² | Potencia 0,2kW

Figura 6. Dimensionado de los elementos constructivos de la cámara

Por tanto, como se ha explicado previamente en el documento se va a utilizar poliuretano expandido en todos los casos, añadiendo al suelo una pequeña

capa de hormigón. Hormigón utilizado para asegurar que ningún tipo de agente no deseado entre en la cámara desde el suelo.

Las paredes van a ser iguales dos a dos permitiendo así ahorrar en material, si una de las parejas tiene menores dimensiones.

Resultados al diseño constructivo:

Tabla 4. Resultados del diseño constructivo mediante el programa “Frío”

	Material utilizado	Espesor total. aislante y chapa (mm)	Potencia térmica (kW)	Superficie total (m²)
Techo	Poliuretano expandido + chapa galvanizada	180	0,4	61,40
Suelo	Poliuretano expandido + Hormigón	140	0,4	61,40
Pared Norte	Poliuretano expandido + chapa galvanizada	180	0	37,20
Pared Sur		180	0,2	37,20
Pared Este		180	0,2	26,40
Pared Oeste		180	0,2	26,40

Es necesario analizar todas las posibilidades en cuanto a pérdidas a través de la cámara, y esto no va a estar originado únicamente por los elementos constructivos.

La entrada de calor en la misma puede deberse a infiltraciones, el número de veces que abren las puertas, el número de personas que se introducen en ella, etc.

Proyecto | Productos | Diseño Cámara | Otras Cargas | Resultados

Renovación aire

Condiciones de trabajo

Norma ? NºRenovaciones/día sugeridas 4,44 → Volumen de aire renovado 45,42m³/h


Aire de renovación T = °C
φ = % Potencia térmica Perdida 0,86 kW

Otras cargas

Nº personas Potencia térmica personas 0,60 kW
Iluminación (w/m²) Potencia térmica iluminación 0,49 kW
Máquinas/motores kW
Potencia térmica Total 1,10 kW

Ventiladores

Potencia disipada
 % del total
Potencia térmica perdida 3,56 kW



The image shows a camera unit with a blue header labeled 'cámaras'. Below the header, there are two digital displays: 'Temperatura 2 °C' and 'Humedad relativa 90 %'. The camera unit is mounted on a wall and has a lens and a sensor visible.

Figura 7. Cargas adicionales (renovaciones de aire, entrada de personal...)

Según el programa y trabajando en un volumen normal, los resultados serán los siguientes:

- ✓ Volumen de aire renovado por hora: 45,42 m³/h.
- ✓ Potencia térmica perdida: 0,86 kW.
- ✓ Potencia térmica entrada de personal (2): 0,60 kW.
- ✓ Potencia térmica de iluminación: 0,49 kW.
- ✓ Potencia térmica perdida por ventiladores: 3,56 kW.

Por último, es necesario comentar los resultados finales en conjunto para esta cámara de conservación:

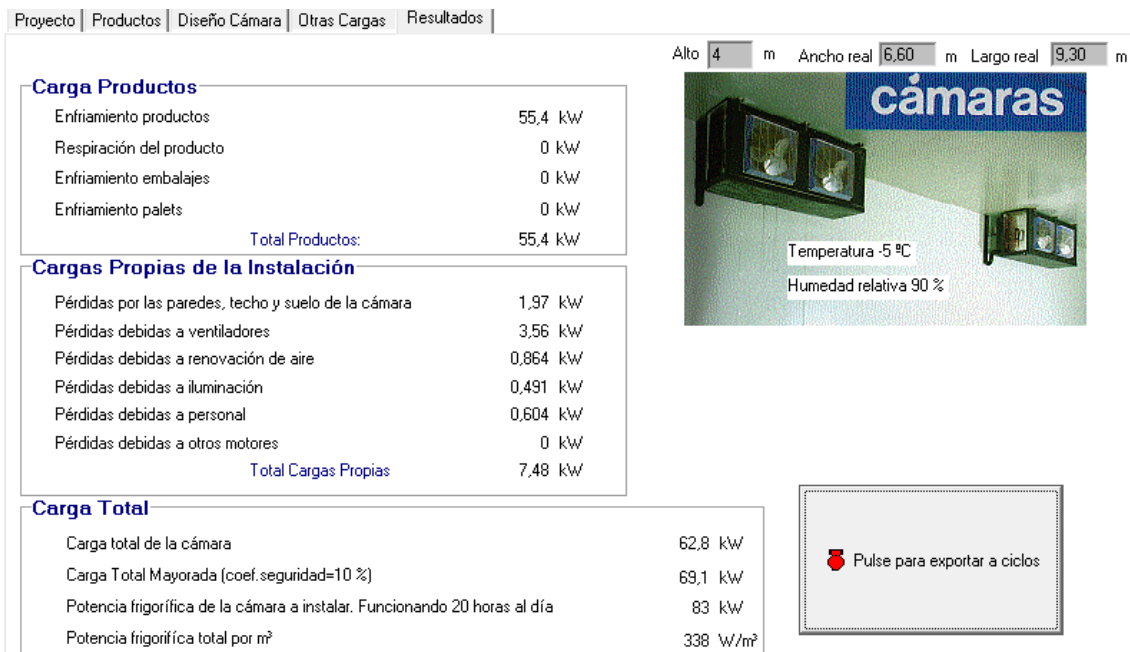


Figura 8. Resultados

Los vegetales existentes en la cámara no se encuentran ni embalados, ni paletizados. El almacenamiento se realiza en cajas de 42 kg. Además se va a suponer que estos productos tampoco tienen tasa respiratoria, obteniendo así una carga total por productos de 55,4 kW.

La instalación está compuesta por las paredes, el techo, el suelo, los ventiladores...etc. Todos estos elementos suponen un gasto térmico y eléctrico de en total 7,48 kW.

En último término, aparece la carga total sin mayorar y el mismo valor, pero aplicando un 10 % que es el coeficiente de seguridad establecido al inicio del proyecto. Siendo así la potencia de la cámara de 69,1 kW y la potencia a instalar de 83 kW.

La potencia frigorífica por m³ es de: 338 W/m³.

4.1.4 Ciclo

La elección del refrigerante va a depender de sus propiedades físicas, químicas y termodinámicas, pero sobre todo de su seguridad y de cómo afecta al medio en el que se establece la industria.

Según el RD 552/2019, de 27 de septiembre, que sustituye al RD 138/2011, de 4 de febrero, todos los refrigerantes permitidos en esta Norma pueden utilizarse sin provocar efectos adversos en los trabajadores que estén en contacto con ellos, durante una jornada laboral de 8 horas.

El programa de FRIO tiene una gran variedad de refrigerantes entre los que vamos a elegir haciendo balance con los criterios anteriores.

El fluido que se va a utilizar en las dos cámaras es un gas incoloro utilizado en las instalaciones de refrigeración (R404A). La elección de este refrigerante se debe a su implantación reciente a nivel Europeo y mundial con muy buenos resultados.

Antes de representar los ciclos de refrigeración, es necesario aportar las características del R404A.

Tabla 5. Características del refrigerante R-404A

Nombre	Apto (SI/NO)	Riesgo	*1GWP	*2ODP	Composición
R-404 A	SI	A1	3922	0	R-125/R-134a/R-143a (44%/4%/52%)

*1. Calor atrapado por un gas de efecto invernadero comparándolo con el CO2.

*2. Capacidad destructiva de un fluido refrigerante respecto a la capa de ozono (referencia R-11).

Nombre comercial	Tc(° C)	Pc (bar)	PNE (° C)	*3Glide
HP-62, FX-70	71,97	37,27	-46,22	0,75

*3. Diferencia entre la temperatura del vapor y del líquido a la presión de 1 bar.

Una vez definido el refrigerante a utilizar y sus características, se va a proceder a representar los ciclos de refrigeración que van a seguir las dos cámaras de conservación del proyecto.

▪ **Cámara de conservación de carne picada:**

Proyecto | Productos | Diseño Cámara | Otras Cargas | Resultados

POTENCIA FRIGORIFICA DE EVAPORACION (kW) 20,8

Refrigerante R-404A

EVAPORACION

Temperatura de la cámara (°C) -5 Humedad relativa de la cámara (%) 90,00 Salto de Temperatura Propuesto 5,00 °C

Temperatura de evaporación (°C) -10,00

CONDENSACION

Tipo de condensación

- Condensador por aire
- Condensador por agua de torre
- Condensador evaporativo
- Condensador por agua

Temperatura del medio condensante (°C) 37,90 Salto de temperatura propuesto 15 °C

Temperatura de condensación (°C) 52,90

EXPANSION Recalentamiento útil (°C) 4

Cancelar Exportar a Ciclos

Figura 9. Evaporación, condensación y expansión.

Características de evaporación de la cámara:

- Potencia frigorífica de evaporación: 20,8 kW.
- La temperatura de conservación de la cámara, se ha propuesto en -5°C. En cambio, con el salto térmico de 5°C propuesto por el programa la temperatura de evaporación será de -10°C.

Características de condensación de la cámara:

- Condensador por aire.

El condensador típico es el tubo con aletas en su exterior, las cuales disipan el calor al medio ambiente. En estos condensadores, el vapor caliente de la entrada del compresor entra en los tubos, y el aire atmosférico circula por fuera de los tubos, los cuales, generalmente, son de tipo aleteado.

Estos condensadores pueden ser estáticos o de tiro forzado, como en este caso. Aumentar la velocidad del aire permite disminuir la superficie que se necesita para condensar.

Este tipo de condensadores supone unas temperaturas más elevadas, mayor volumen y un consumo energético superior. En contrapartida, es más fácil de instalar y su mantenimiento al no contener agua, es mucho menos costoso.

- La temperatura del medio condensante es de 37,90°C, con un salto térmico de 15°C. La temperatura de condensación es de 52,90°C.

DATOS DEL CICLO

Los sistemas de congelación de alta eficiencia energética utilizan ciclos de doble compresión a la hora de diseñar las cámaras. Esto se debe a que mediante un compresor de doble etapa, se mantienen elevadas relaciones de compresión, disminuyendo la temperatura y absorbiendo así, mayor carga térmica.

El ciclo de inyección directa, consiste en introducir directamente el fluido frigorígeno, una vez que se produce la expansión, hasta la presión intermedia, cuando sale del compresor de baja presión. Lo que ocurre es que a la salida del compresor, existe pérdida de calor sensible debido al cambio de estado de parte del líquido, necesitando para ello absorber energía. Este proceso ocurre a la salida de una válvula de expansión auxiliar.

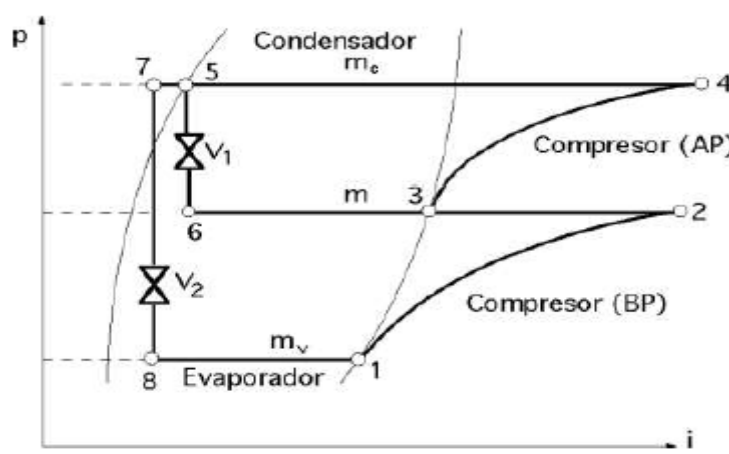


Figura 10. Ciclo doble de expansión directa

A continuación, se representa y explica el ciclo de refrigeración referido a la cámara de conservación de carne picada:

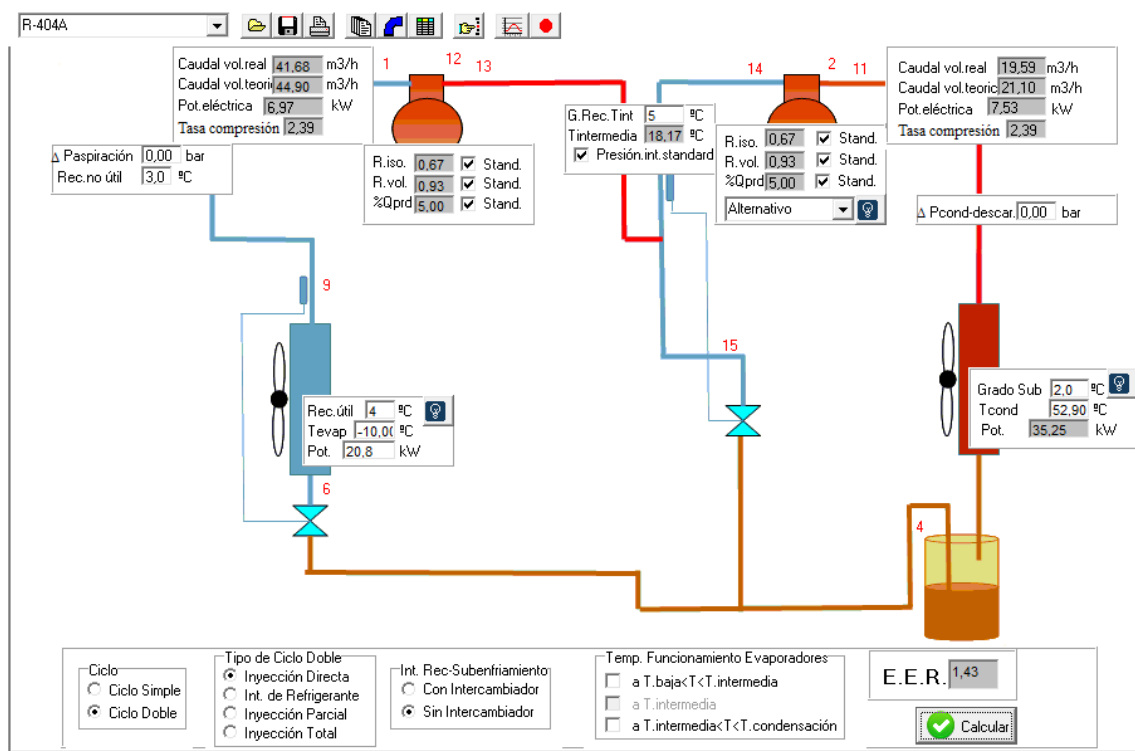


Figura 11. Representación del ciclo

El valor de eficiencia energética en modo de refrigeración (E.R.R), se define como el cociente entre la potencia de refrigeración del ciclo y la potencia

absorbida en unas condiciones específicas de temperatura con la unidad a plena carga.

El valor obtenido en este caso es de 1,43 kW.

Ciclo de compresión doble e inyección de refrigerante trabajando con R-404A

Descripción	Punto	Estado	P(bar)	T(°C)	h(kJ/kg)	s(kJ/kgK)	Ex(kJ/kg)	ve(m ³ /kg)	m(kg/h)	XV	den(kg/m ³)
Entrada compresor de baja presión	1	Vapor	4,3075	-3,00	367,20	1,638	37,48	0,0476	876,460	1,00	21,03
Salida isoentrópica del compresor de baja presión	12	Vapor	10,3081	28,32	385,31	1,638	55,59	0,0202	876,460	1,00	49,45
Salida real del compresor de baja presión	13	Vapor	10,3081	36,75	394,38	1,667	55,81	0,0213	876,460	1,00	46,86
Entrada al compresor de alta presión	14	Vapor	10,3081	23,17	379,65	1,619	55,58	0,0195	1004,720	1,00	51,29
Salida isoentrópica del compresor de alta presión	2	Vapor	24,6683	62,51	396,73	1,619	72,66	0,0076	1004,720	1,00	131,73
Salida real del compresor de alta presión	11	Vapor	24,6683	68,35	405,29	1,644	73,67	0,0081	1004,720	1,00	123,36
Salida del condensador	4	Líquido	24,6683	50,90	278,97	1,258	62,36	0,0011	1004,720	0,00	895,39
Entrada evaporador de baja temperatura	6	Saturación	4,3075	-10,00	278,97	1,302	49,23	0,0248	876,460	0,53	40,40
Salida evaporador de baja temperatura	9	Vapor	4,3075	-6,00	364,40	1,627	37,77	0,0467	876,460	1,00	21,39
Salida válvula inyección de refrigerante	15	Saturación	10,3081	17,89	278,97	1,273	57,96	0,0074	128,255	0,36	135,94

Figura 12. Puntos del ciclo

Ciclo de compresión doble e inyección de refrigerante trabajando con R-404A

Datos globales del ciclo	Eficiencia Energética Refrigeración (EER)=1,43	Coficiente de Efecto Calorífico (COP_BC)=2,43
	Rendimiento Exergético Como Máquina Frigorífica(REX_MF)= 0,192	Rendimiento Exergético Como Máquina Calorífica(REX_BC)= 0,218
Compresor de Alta	Tasa Compresión del Compresor de Alta= 2,39	Alternativo
	Caudal Volumétrico real del Compresor de Alta= 19,59 (m ³ /h)	Caudal Volumétrico teórico del Compresor de Alta= 21,10 (m ³ /h)
	Rendimiento Isoentrópico del Compresor de Alta= 0,67	Rendimiento Volumétrico del Compresor de Alta= 0,93
	% trab.eléctrico compr.alta cedido en calor al ambiente= 5,00	Potencia Eléctrica Absorbida por el Compresor de Alta= 7,53 (Kw)
Compresor de Baja	Tasa Compresión del Compresor de Baja= 2,39	Alternativo
	Caudal Volumétrico real del Compresor de Baja= 41,68 (m ³ /h)	Caudal Volumétrico teórico del Compresor de Baja= 44,90 (m ³ /h)
	Rendimiento Isoentrópico del Compresor de Baja= 0,67	Rendimiento Volumétrico del Compresor de Baja= 0,93
	% trab.eléctrico compr.baja cedido en calor al ambiente= 5,00	Potencia Eléctrica Absorbida por el Compresor de Baja= 6,97 (Kw)
Condensador	Temperatura condensación= 52,90 (°C)	Grado de subenfriamiento= 2,0 (°C)
	Potencia Calorífica Cedita en el Condensador= 35,25 (Kw)	
Evaporador de Baja	Temperatura Evaporador= -10,00 (°C)	Recalentamiento útil= 4 (°C)
	Potencia Frigorífica Absorbida= 20,8 (Kw)	
Datos específicos tipo ciclo	Presión intermedia standard	
	Recalentamiento aspiración compresor alta= 5 (°C)	
Otros datos	Recalentamiento no útil= 3,0 (°C)	
	Perd. presión evaporador línea aspiración= 0,00 (bar)	Perd. presión condensador línea descarga= 0,00 (bar)
Interc. recalentamiento-subenfriamiento	Potencia térmica= 0,00 (kW)	
	Definición= Eficiencia.%	Valor= 75

Figura 13. Datos del ciclo

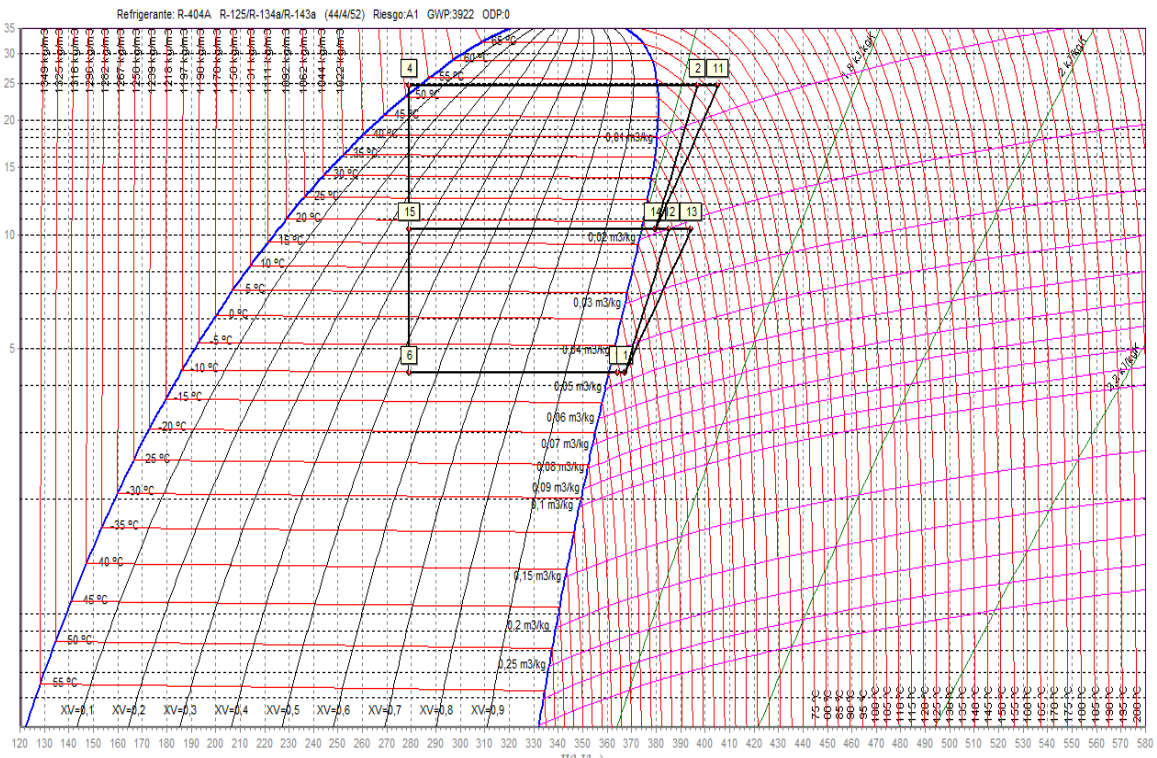


Figura 14. Diagrama PH

▪ **Cámara de conservación de vegetales:**

Proyecto	Productos	Diseño Cámara	Otras Cargas	Resultados
POTENCIA FRIGORIFICA DE EVAPORACION (kW)		83		Refrigerante
EVAPORACION				R-404A
Temperatura de la cámara (°C)	Humedad relativa de la cámara (%)	Salto de Temperatura Propuesto 5,00 °C	Temperatura de evaporación (°C)	
-5	90,00		-10,00	
CONDENSACION				Temperatura de condensación (°C)
Tipo de condensación <input checked="" type="radio"/> Condensador por aire <input type="radio"/> Condensador por agua de torre <input type="radio"/> Condensador evaporativo <input type="radio"/> Condensador por agua		Temperatura del medio condensante (°C)	Salto de temperatura propuesto 15 °C	52,90
EXPANSION		Recalentamiento útil (°C)	4	
		<input type="button" value="Cancelar"/>		<input type="button" value="Exportar a Ciclos"/>

Figura 15. Evaporación, condensación y expansión

Características de evaporación de la cámara:

- Potencia frigorífica de evaporación: 83 kW.
- La temperatura de conservación de la cámara, se ha propuesto en -5°C . En cambio, con el salto térmico de 5°C propuesto por el programa la temperatura de evaporación será de -10°C .

Características de condensación de la cámara:

- Condensador por aire.

El condensador típico es el tubo con aletas en su exterior, las cuales disipan el calor al medio ambiente. En estos condensadores, el vapor caliente de la entrada del compresor entra en los tubos, y el aire atmosférico circula por fuera de los tubos, los cuales, generalmente, son de tipo aleteado.

Estos condensadores pueden ser estáticos o de tiro forzado, como en este caso. Aumentar la velocidad del aire permite disminuir la superficie que se necesita para condensar.

Este tipo de condensadores supone unas temperaturas más elevadas, mayor volumen y un consumo energético superior. En contrapartida, es más fácil de instalar y su mantenimiento al no contener agua, es mucho menos costoso.

- La temperatura del medio condensante es de $37,90^{\circ}\text{C}$, con un salto térmico de 15°C . La temperatura de condensación es de $52,90^{\circ}\text{C}$.

DATOS DEL CICLO

Los sistemas de congelación de alta eficiencia energética utilizan ciclos de doble compresión a la hora de diseñar las cámaras. Esto se debe a que mediante un compresor de doble etapa, se mantienen elevadas relaciones de compresión, disminuyendo la temperatura y absorbiendo así, mayor carga térmica.

El ciclo de inyección directa, consiste en introducir directamente el fluido frigorígeno, una vez que se produce la expansión, hasta la presión intermedia, cuando sale del compresor de baja presión. Lo que ocurre es que a la salida

del compresor, existe pérdida de calor sensible debido al cambio de estado de parte del líquido, necesitando para ello absorber energía. Este proceso ocurre a la salida de una válvula de expansión auxiliar. **Figura 10. Ciclo doble de expansión directa.**

A continuación, se representa y explica el ciclo de refrigeración referido a la cámara de conservación de vegetales:

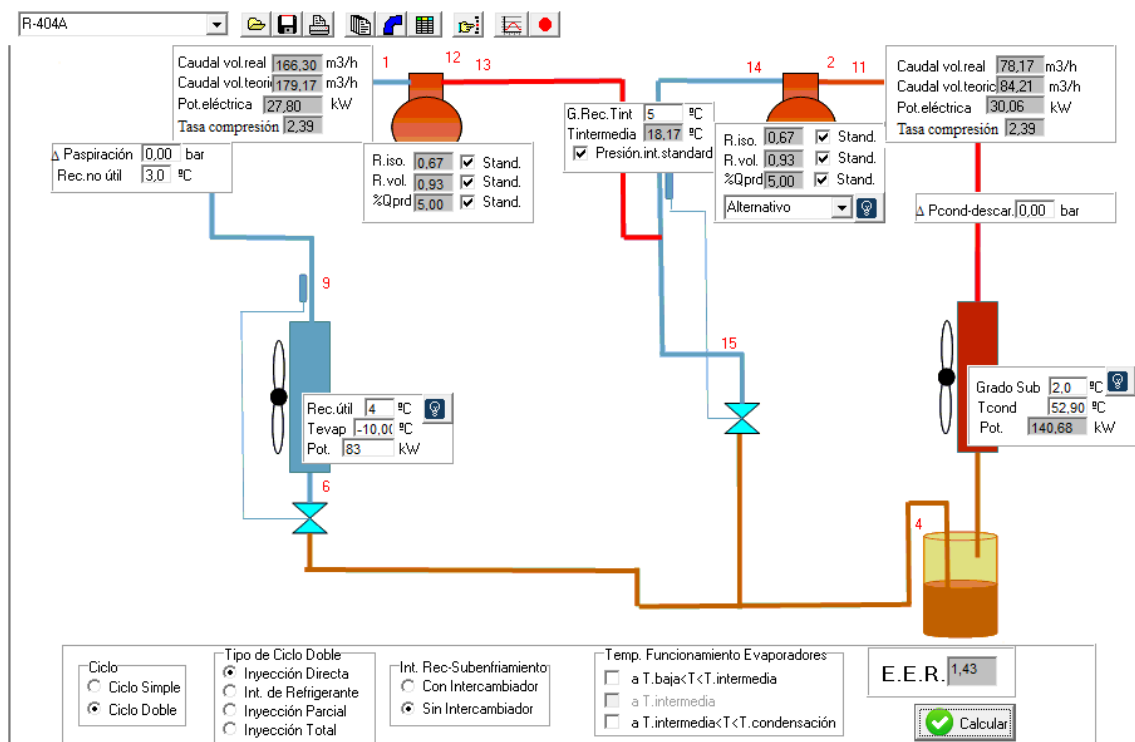


Figura 16. Representación del ciclo

El valor de eficiencia energética en modo de refrigeración (E.R.R), se define como el cociente entre la potencia de refrigeración del ciclo y la potencia absorbida en unas condiciones específicas de temperatura con la unidad a plena carga.

El valor obtenido en este caso es de 1,43 kW.

Ciclo de compresión doble e inyección de refrigerante trabajando con R-404A

Descripción	Punto	Estado	P(bar)	T(°C)	h(kJ/kg)	s(kJ/kgK)	Ex(kJ/kg)	ve(m ³ /kg)	m(kg/h)	XV	den(kg/m ³)
Entrada compresor de baja presión	1	Vapor	4,3075	-3,00	367,20	1,638	37,48	0,0476	3497,410	1,00	21,03
Salida isoentrópica del compresor de baja presión	12	Vapor	10,3081	28,32	385,31	1,638	55,59	0,0202	3497,410	1,00	49,45
Salida real del compresor de baja presión	13	Vapor	10,3081	36,75	394,38	1,667	55,81	0,0213	3497,410	1,00	46,86
Entrada al compresor de alta presión	14	Vapor	10,3081	23,17	379,65	1,619	55,58	0,0195	4009,200	1,00	51,29
Salida isoentrópica del compresor de alta presión	2	Vapor	24,6683	62,51	396,73	1,619	72,66	0,0076	4009,200	1,00	131,73
Salida real del compresor de alta presión	11	Vapor	24,6683	68,35	405,29	1,644	73,67	0,0081	4009,200	1,00	123,36
Salida del condensador	4	Líquido	24,6683	50,90	278,97	1,258	62,36	0,0011	4009,200	0,00	895,39
Entrada evaporador de baja temperatura	6	Saturación	4,3075	-10,00	278,97	1,302	49,23	0,0248	3497,410	0,53	40,40
Salida evaporador de baja temperatura	9	Vapor	4,3075	-6,00	364,40	1,627	37,77	0,0467	3497,410	1,00	21,39
Salida válvula inyección de refrigerante	15	Saturación	10,3081	17,89	278,97	1,273	57,96	0,0074	511,788	0,36	135,94

Figura 17. Puntos del ciclo

Ciclo de compresión doble e inyección de refrigerante trabajando con R-404A

Datos globales del ciclo	Eficiencia Energética Refrigeración (EER)=1,43	Coefficiente de Efecto Calorífico (COP_BC)=2,43
	Rendimiento Exergético Como Máquina Frigorífica(REX_MF)= 0,192	Rendimiento Exergético Como Máquina Calorífica(REX_BC)= 0,218
Compresor de Alta	Tasa Compresión del Compresor de Alta= 2,39	Alternativo
	Caudal Volumétrico real del Compresor de Alta= 78,17 (m ³ /h)	Caudal Volumétrico teórico del Compresor de Alta= 84,21 (m ³ /h)
	Rendimiento Isoentrópico del Compresor de Alta= 0,67	Rendimiento Volumétrico del Compresor de Alta= 0,93
	% trab. eléctrico compr. alta cedido en calor al ambiente= 5,00	Potencia Eléctrica Absorbida por el Compresor de Alta= 30,06 (Kw)
Compresor de Baja	Tasa Compresión del Compresor de Baja= 2,39	Alternativo
	Caudal Volumétrico real del Compresor de Baja= 166,30 (m ³ /h)	Caudal Volumétrico teórico del Compresor de Baja= 179,17 (m ³ /h)
	Rendimiento Isoentrópico del Compresor de Baja= 0,67	Rendimiento Volumétrico del Compresor de Baja= 0,93
	% trab. eléctrico compr. baja cedido en calor al ambiente= 5,00	Potencia Eléctrica Absorbida por el Compresor de Baja= 27,80 (Kw)
Condensador	Temperatura condensación= 52,90 (°C)	Grado de subenfriamiento= 2,0 (°C)
	Potencia Calorífica Cedida en el Condensador= 140,68 (Kw)	
Evaporador de Baja	Temperatura Evaporador= -10,00 (°C)	Recalentamiento útil= 4 (°C)
	Potencia Frigorífica Absorbida= 83 (Kw)	
Datos específicos tipo ciclo	Presión intermedia standard	
	Recalentamiento aspiración compresor alta= 5 (°C)	
Otros datos	Recalentamiento no útil= 3,0 (°C)	
	Perd. presión evaporador línea aspiración= 0,00 (bar)	Perd. presión condensador línea descarga= 0,00 (bar)
Interc. recalentamiento-subenfriamiento	Potencia térmica= 0,00 (kW)	
	Definición= Eficiencia.%	Valor= 75

Figura 18. Datos del ciclo

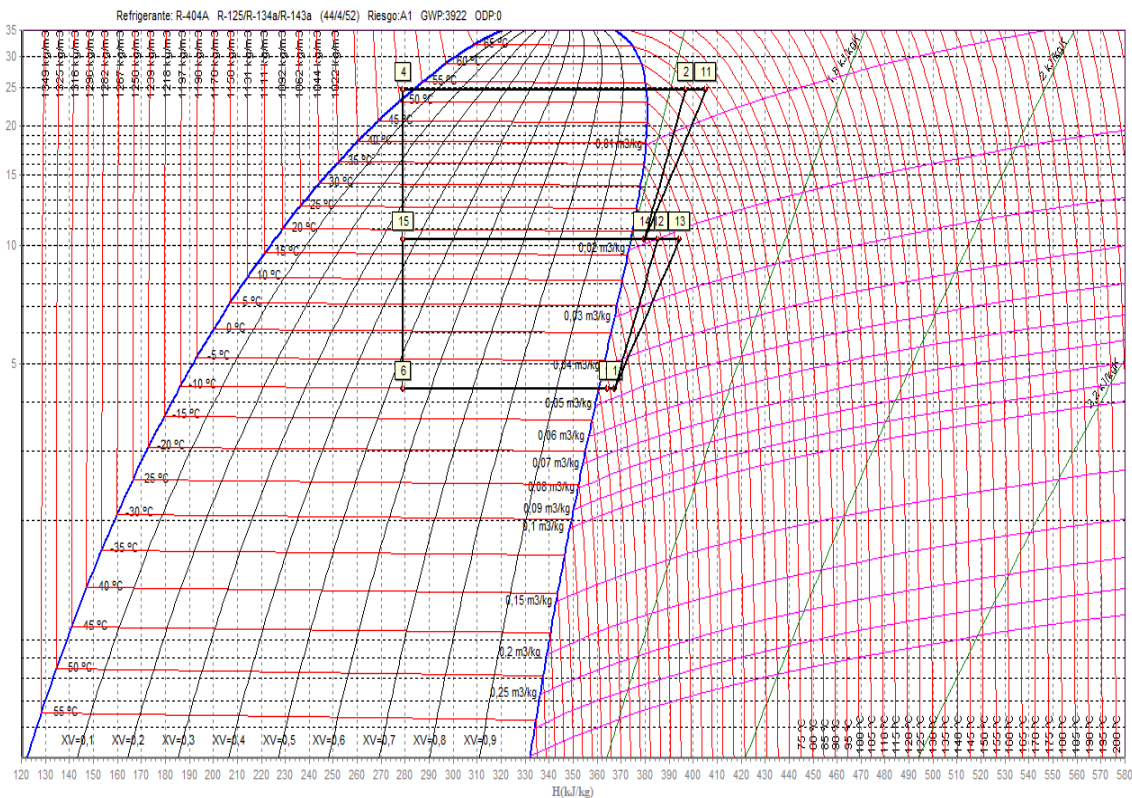


Figura 19. Diagrama PH

5 Elección de los elementos del sistema

Los elementos que componen las dos cámaras de conservación, se seleccionan introduciendo los datos anteriores sobre las potencias térmicas consumidas de los equipos. Para ello, se va a utilizar el software Frimetal Kselect en el caso del evaporador y el Bitzer para condensadores y compresores.

Como hasta ahora, se empieza eligiendo los equipos de la cámara de conservación de carne picada y después, los existentes en la cámara de conservación de vegetales.

- **Cámara de carne picada:**

- Evaporador:

Intercambiador de calor entre el fluido refrigerante y el medio que le rodea. El refrigerante entra en el evaporador en estado líquido a baja presión y temperatura. Como el medio que le rodea está a una temperatura superior, éste le cede calor al refrigerante para que se produzca en el interior de los tubos el cambio de fase de líquido a vapor.

En una instalación frigorífica, parte del calor absorbido por el refrigerante se utiliza para bajar la temperatura del medio y otra parte para formar escarcha. Esta escarcha se forma debido a la condensación del vapor de agua existente en el ambiente, debido al vapor de agua evaporado de los géneros almacenados y a la humedad del aire exterior que entra en el recinto.

Condiciones interiores de la cámara:

- Temperatura: -5°C y HR= 90%.
- Refrigerante: R404A
- Temperatura de evaporación: -10°C

Datos técnicos

Modelo FRM-2430

Capacidad 23.638 W

Temperatura de cámara -5°C

Salto térmico DT1 5°C

Refrigerante R-404 A

Batería

Superficie (m2)	163
Conexión entrada	22
Conexión salida (mm)	54
Vol. Interior (dm3)	31
Separación de aletas (mm)	4,2

Peso total (kg) 201

Croquis de dimensiones

Ventiladores

Número ventiladores	3
Diámetro (mm)	500
Corriente	400V/3 50/60Hz
Caudal aire (m3/h)	18.510
Potencia total (W)	2.160
Consumo total (A)	4,23
Nivel sonoro (dBA 10 m)	52
Proyección (m)	21

Resistencias desescarche (opcionales)

	Reducido	Normal
nº		6
Potencia (W)		13.200

Anterior Siguiete

Figura 20. Evaporador

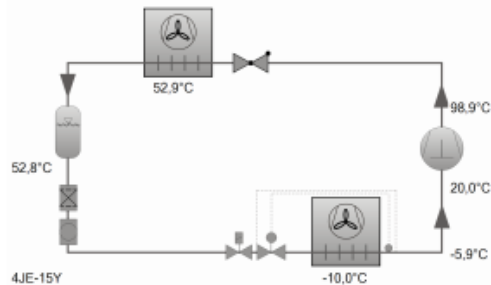
- Compresor:

Los vapores generados a baja presión y que proceden del evaporador, son absorbidos por el compresor y comprimidos. Disminuye su volumen y en consecuencia, aumenta la presión y temperatura del gas

Selección: Compresores de Pistones Semi-herméticos

Valores de entrada

Potencia frigorífica	22,8 kW
Modo	Refrigeración y Aire acondicionado
Refrigerante	R404A
Temperatura de referencia	Temperatura media
Temp. de evaporación	-10,00 °C
Temp. de condensación	52,9 °C
Líquido subenfriado (después condensador)	0 K
Temperatura de gas aspirado	20,00 °C
Modo de funcionamiento	Auto
Alimentación eléctrica	400V-3-50Hz
Regulador de capacidad	100%
Recalentamiento útil	4,00 K



Resultado

Compresor	4JE-15Y-40P	4HE-18Y-40P
Escalones de capacidad	100%	100%
Potencia frigorífica	28,0 kW	32,8 kW
Potencia frigorífica *	27,9 kW	32,7 kW
Potencia en el evap.	21,6 kW	25,3 kW
Potencia absorbida	15,05 kW	18,06 kW
Corriente (400V)	25,6 A	30,3 A
Gama de tensiones	380-420V	380-420V
Capacidad del condensador	43,0 kW	50,9 kW
COP/EER	1,44	1,40
COP/EER *	1,86	1,82
Caudal másico	954 kg/h	1119 kg/h
Modo de funcionamiento	Estándar	Estándar
Temp. Gas de descarga no enfriado	98,9 °C	100,0 °C

*según EN12900 (temperatura de gas aspirado 20°C, sin subenfriamiento del líquido)

Figura 21. Compresor

- Condensador:

El condensador es un intercambiador de calor por cuyo interior circula el fluido refrigerante de la instalación a altas temperaturas. El fluido refrigerante cede calor al fluido de refrigeración, agua o aire. Antes de la llegada a este equipo, los vapores del refrigerante se comprimen.

De esta manera se consigue la diferencia de temperatura con el medio empleado para condensar. El cambio de estado de gas a líquido se producirá solo cuando los gases de refrigerante se encuentren a unas condiciones determinadas de presión y temperatura. A la salida del condensador se obtiene líquido a alta presión, más o menos subenfriado.

El condensador tiene una serie de funciones, que son las siguientes:

- 1) Reducir la temperatura de los gases provenientes del refrigerante desde la temperatura de descarga del compresor, hasta la de condensación.
- 2) Condensar, a la temperatura de condensación los gases producidos.

- 3) Subenfriar el líquido condensado desde la temperatura de condensación hasta la temperatura ambiente.

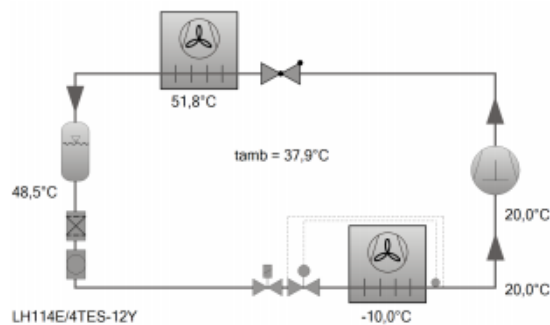
Condiciones de trabajo:

- Potencia frigorífica total de la cámara: 22,8 kW.
- Temperatura: -5°C y HR= 90%
- Refrigerante: R404A
- Temperatura de condensación: 52,90°C

Selección: Unidades condensadoras

Valores de entrada

Potencia frigorífica	22,8 kW
Serie	Estándar
Refrigerante	R404A
Temperatura de referencia	Temp. en el punto de rocío
Temp. de evaporación	-10,00 °C
Temperatura ambiente	37,9 °C
Temperatura de gas aspirado	20,00 °C
Recalentamiento útil	100%
Modo de funcionamiento	Auto
Alimentación eléctrica	400V-3-50Hz
Regulador de capacidad	100%



Resultado

Unidad modelo	LH114E/4TES-12Y-40P	LH114E/4PES-12Y-40P	LH135E/4PES-15Y-40P	LH124E/4NES-14Y-40P
Escalones de capacidad	100%	100%	100%	100%
Potencia frigorífica	18,91 kW	20,6 kW	22,9 kW	24,2 kW
Potencia en el evap.	18,91 kW	20,6 kW	22,9 kW	24,2 kW
Potencia absorbida	10,21 kW	11,48 kW	11,11 kW	13,91 kW
Corriente (400V)	16,55 A	18,43 A	18,91 A	22,2 A
Gama de tensiones	380-420V	380-420V	380-420V	380-420V
Caudal másico	601 kg/h	668 kg/h	692 kg/h	799 kg/h
Temp. de condensación	51,8 °C	53,2 °C	48,5 °C	54,2 °C
Subenfriamiento del líquido	3,00 K	3,00 K	3,00 K	3,00 K
Modo de funcionamiento	Estándar	Estándar	Estándar	Estándar

Figura 22. Condensador

▪ **Cámara de conservación de vegetales:**

- Evaporador:

Intercambiador de calor entre el fluido refrigerante y el medio que le rodea. El refrigerante entra en el evaporador en estado líquido a baja presión y

Álvaro García Carretero

temperatura. Como el medio que le rodea está a una temperatura superior, éste le cede calor al refrigerante para que se produzca en el interior de los tubos el cambio de fase de líquido a vapor.

En una instalación frigorífica, parte del calor absorbido por el refrigerante se utiliza para bajar la temperatura del medio y otra parte para formar escarcha. Esta escarcha se forma debido a la condensación del vapor de agua existente en el ambiente, debido al vapor de agua evaporado de los géneros almacenados y a la humedad del aire exterior que entra en el recinto.

Condiciones interiores de la cámara:

- Temperatura: -5°C y HR= 90%.
- Refrigerante: R404A
- Temperatura de evaporación: -10°C

Datos técnicos

Modelo GRB-8100

Capacidad 90.204 W

Temperatura de cámara -5°C

Salto térmico DT1 5°C

Refrigerante R-404 A

Batería

Superficie (m²) 932

Conexión entrada 2x28

Conexión salida (mm) 2x66

Vol. Interior (dm³) 265

Separación de aletas (mm) 6

Peso total (kg) 1002

Croquis de dimensiones

Ventiladores

Número ventiladores 4

Diámetro (mm) 800

Corriente 400V/3 50Hz

Caudal aire (m³/h) 63.600

Potencia total (W) 7.200

Consumo total (A) 15.6

Nivel sonoro (dBA 10 m) 59

Proyección (m) 31

Resistencias desescarche (opcionales)

	Reducido	Normal
nº	11	17
Potencia (W)	44.000	77.000

Anterior Siguiete

Figura 23. Evaporador

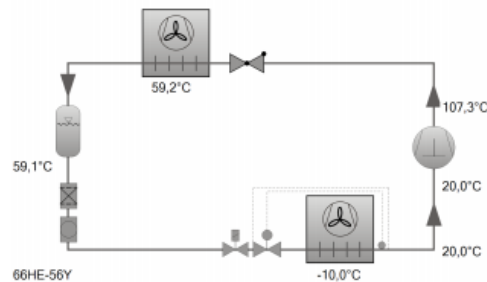
- Compresor:

Los vapores generados a baja presión y que proceden del evaporador, son absorbidos por el compresor y comprimidos. Disminuye su volumen y en consecuencia, aumenta la presión y temperatura del gas.

Selección: Compresores de Pistones Semi-herméticos

Valores de entrada

Potencia frigorífica	83,0 kW
Modo	Refrigeración y Aire acondicionado
Refrigerante	R404A
Temperatura de referencia	Temperatura media
Temp. de evaporación	-10,00 °C
Temp. de condensación	59,2 °C
Líquido subenfriado (después condensador)	0 K
Temperatura de gas aspirado	20,00 °C
Modo de funcionamiento	Auto
Alimentación eléctrica	400V-3-50Hz
Regulador de capacidad	100%
Recalentamiento útil	100%



Resultado

Compressor	66HE-56Y-40P	66GE-68Y-40P
Escalones de capacidad	100%	100%
Potencia frigorífica	81,9 kW	96,2 kW
Potencia frigorífica *	81,8 kW	96,1 kW
Potencia en el evap.	81,9 kW	96,2 kW
Potencia absorbida	55,3 kW	68,4 kW
Corriente (400V)	94,7 A	114,9 A
Gama de tensiones	380-420V	380-420V
Capacidad del condensador	137,2 kW	164,6 kW
COP/EER	1,48	1,41
COP/EER *	1,48	1,41
Caudal másico	3173 kg/h	3727 kg/h
Modo de funcionamiento	Estándar	Estándar
Temp. Gas de descarga no enfriado	107,3 °C	109,9 °C

*según EN12900 (temperatura de gas aspirado 20°C, sin subenfriamiento del líquido)

Figura 24. Compresores

- Condensador:

El condensador es un intercambiador de calor por cuyo interior circula el fluido refrigerante de la instalación a altas temperaturas. El fluido refrigerante cede calor al fluido de refrigeración, agua o aire. Antes de la llegada a este equipo, los vapores del refrigerante se comprimen.

De esta manera se consigue la diferencia de temperatura con el medio empleado para condensar. El cambio de estado de gas a líquido se producirá solo cuando los gases de refrigerante se encuentren a unas condiciones determinadas de presión y temperatura. A la salida del condensador se obtiene líquido a alta presión, más o menos subenfriado.

El condensador tiene una serie de funciones, que son las siguientes:

- 4) Reducir la temperatura de los gases provenientes del refrigerante desde la temperatura de descarga del compresor, hasta la de condensación.
- 5) Condensar, a la temperatura de condensación los gases producidos.
- 6) Subenfriar el líquido condensado desde la temperatura de condensación hasta la temperatura ambiente.

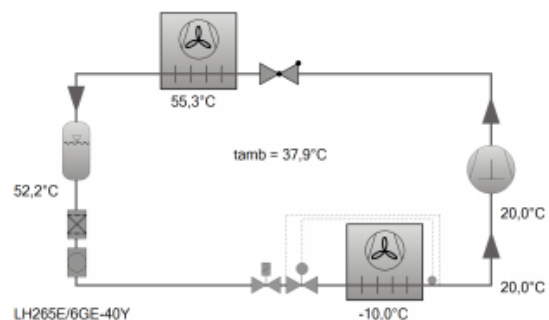
Condiciones de trabajo:

- Potencia frigorífica total de la cámara: 83 kW.
- Temperatura: -5°C y HR= 90%
- Refrigerante: R404A
- Temperatura de condensación: 52,90°C

Selección: Unidades condensadoras

Valores de entrada

Potencia frigorífica	83,0 kW
Serie	Temp. ambiente alta
Refrigerante	R404A
Temperatura de referencia	Temperatura media
Temp. de evaporación	-10,00 °C
Temperatura ambiente	37,9 °C
Temperatura de gas aspirado	20,00 °C
Recalentamiento útil	100%
Modo de funcionamiento	Auto
Alimentación eléctrica	400V-3-50Hz
Regulador de capacidad	100%



Resultado

Unidad modelo	LH265E/6GE-40Y-40P	LH265E/6GE-34Y-40P
Escalones de capacidad	100%	100%
Potencia frigorífica	53,3 kW	55,1 kW
Potencia en el evap.	53,3 kW	55,1 kW
Potencia absorbida	31,8 kW	35,0 kW
Corriente (400V)	55,4 A	56,4 A
Gama de tensiones	380-420V	380-420V
Caudal másico	1801 kg/h	1897 kg/h
Temp. de condensación	55,3 °C	56,4 °C
Subenfriamiento del líquido	3,00 K	3,00 K
Modo de funcionamiento	Estándar	Estándar

Figura 25. Condensador

6 Conclusiones

La instalación frigorífica determina las necesidades de frío de las dos cámaras de conservación. Tanto para la carne picada como para los productos vegetales.

El dimensionado de la instalación se ha realizado en función de las necesidades de espacio calculadas en la ingeniería del proceso. Las dos cámaras están integradas en el interior de la fábrica, lo que permite obviar la orientación de las paredes.

En los dos casos, las cámaras tienen temperaturas de -5°C , con el fin de alargar la vida útil de los productos durante una semana. El fluido refrigerante utilizado para ello es R404A.

El diseño y elección de los equipos se ha realizado mediante tres softwares: Frío, Bitzer y Frimetalkselect.

Las dos tablas siguientes reflejan los elementos que componen las dos cámaras:

Tabla 6. Resumen cámara de conservación de carne picada

Tipo de instalación	Cámara de congelación
Producto	Carne picada (cerdo y ternera)
T^a de evaporación (°C)	-10
T^a condensación (°C)	52,9
Potencia frigorífica total (kW)	22,8
Refrigerante	R404A
Tipo de ciclo	Doble compresión
Evaporador	FRM2430
Condensador	45E-15Y-40P
Compresor	LHI35E/4PES-15Y-40P

Tabla 6. Resumen cámara de conservación de carne picada

Tipo de instalación	Cámara de congelación
Producto	Verduras y Hortalizas
Tª de evaporación (°C)	-10
Tª condensación (°C)	52,9
Potencia frigorífica total (kW)	83
Refrigerante	R404A
Tipo de ciclo	Doble compresión
Evaporador	GRB-8100
Condensador	66GE-68Y-40P
Compresor	LH265E/6GE-40Y-40P

Anejo 5.2.3. Instalación eléctrica

Índice

1	Memoria descriptiva	3
1.1	Objeto	3
1.2	Legislación aplicable	3
1.3	Aspectos generales de la edificación	4
1.4	Potencia total mínima para la instalación	4
1.5	Aspectos generales de la instalación	4
2	Cálculo de las necesidades de alumbrado	6
2.1	Alumbrado interior	6
2.1.1	Necesidades de iluminación	6
2.1.2	Método de cálculo	7
2.1.3	Luminarias a emplear	11
2.2	Alumbrado exterior	13
2.2.1	Características de las luminarias y método de cálculo	13
2.2.2	Cálculo de luminarias.	15
2.3	Alumbrado de emergencia	15
3	Necesidades de fuerza	16
4	Circuitos	17
5	Características de los circuitos	22
5.1	Circuitos de alumbrado y enchufes monofásicos	22
5.2	Circuitos de fuerza	23
6	Cálculo de la potencia total.	24
6.1	Necesidades totales.	24
6.2	Potencia contratada	25
7	Cálculo del cableado	25
7.1	Alumbrado y enchufes monofásicos	25
7.2	Fuerza	27
8	Determinación de las líneas de distribución	29
9	Acometida	29
10	Toma a tierra	30
11	Sistemas de protección a baja tensión	30
11.1	Protección contra sobretensiones	30

ANEJO 5.2.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

11.2	Protección contra sobretensiones	31
11.2.1	Tipos de sobretensiones	32
11.2.2	Selección de materiales de la instalación.	32
11.3	Protección contra contactos	33
11.3.1	Contactos directos	33
11.3.2	Contactos indirectos	33
12	Conclusiones	33

1 Memoria descriptiva

1.1 Objeto

El presente subanejo tiene por objeto calcular y dimensionar la instalación eléctrica de la industria objeto del proyecto. Es necesario cubrir todas las necesidades de alumbrado y fuerza, así como, justificar el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e Instalaciones Técnicas Complementarias (ITC).

1.2 Legislación aplicable

La elaboración de esta parte del proyecto, ha tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos.
- UNE 20-434-90: sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996(UNE - NP): Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1(UNE): Fusibles de baja tensión.

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

1.3 Aspectos generales de la edificación

La industria de transformado de tomate está compuesta por dos naves adosadas, una que solo comprende el uso industrial y otra dotada a mayores de una zona administrativa.

Las dos edificaciones se calculan de la misma manera.

1.4 Potencia total mínima para la instalación

La potencia total prevista para las instalaciones en cualquier tipo de industria, viene dada por la ITC-BT-10 y debe ser considerada para el cálculo de los conductores de la instalación.

Edificios destinados a la concentración de industrias:

El cálculo considera un mínimo de 125 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 10350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad de 1.

El cálculo de los cuadros y subcuadros de distribución, tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados, aplicando un coeficiente de simultaneidad a cada circuito en función de las cargas y multiplicando además por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

La empresa suministradora, de acuerdo con las necesidades de la propiedad, ajustará el suministro en función de los circuitos existentes y la previsión de cuántos de ellos van a utilizarse a la vez.

1.5 Aspectos generales de la instalación

Proyección de una instalación de distribución de energía eléctrica a la industria. El suministro de energía a la fábrica, se produce en forma de corriente alterna trifásica a baja tensión. La tensión nominal es de 400/230 V y la frecuencia de 50 Hz.

La instalación consiste en el cálculo de una línea subterránea de B.T desde el punto de acometida hasta la industria.

La red general de distribución debe dotar a la industria de:

- Iluminación para todas las dependencias.
- Suministro de fuerza para cualquier elemento que participe en la producción.
- Instalación de puesta a tierra de las masas.

Así mismo, cualquier instalación eléctrica debe contar con los siguientes elementos:

- **Acometida de la red de distribución general.** Suministra energía a las instalaciones de enlace.
- **Caja general de protección (CGP).** Caja de material aislante que aloja en su interior los elementos de protección de las líneas generales de alimentación de una instalación eléctrica. Conecta la red con los usuarios a suministrar.
- **Línea general de alimentación (LGA).** Aquella que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores.
- **Elementos para la ubicación de contadores (CC).** Los contadores son los encargados de medir y registrar el consumo de energía en todos los casos.
- **Derivación individual (DI).** Incluye el equipo de medida de energía eléctrica y los fusibles de protección.
- **Caja para interruptor de control de potencia (ICP).** Instalado después del contador eléctrico con el fin de no superar la potencia contratada de la red, así como proteger a la misma.
- **Dispositivos generales de mando y protección (DGMP).** Su objetivo es proteger toda la instalación interior frente a sobrecargas y cortocircuitos, además de a las personas que puedan tener contacto tanto directo como indirecto.
-

2 Cálculo de las necesidades de alumbrado

El interior y exterior de la industria se encuentra iluminado, de tal manera que sea posible realizar las actividades necesarias para el correcto desarrollo de la actividad industrial.

De esta manera, la funcionalidad es más importante que el facto estético alcanzando así un nivel visual adecuado, evitando deslumbramientos y contrastes excesivos.

Las necesidades de iluminación se dividen en:

- Alumbrado interior.
- Alumbrado exterior.
- Alumbrado de emergencia.

2.1 Alumbrado interior

2.1.1 Necesidades de iluminación

Las necesidades de iluminación varían de unas dependencias a otras según la actividad a desarrollar. El nivel medio de iluminación (E_m) para cada dependencia es el siguiente:

Tabla 1. Nivel luminoso por dependencias

ZONA	SUPERFICIE (m ²)	INTENSIDAD (Lux)
Vestuario masculino	15	200
Vestuario femenino	15	200
Aseo masculino	5,67	200
Aseo Femenino	5,67	200
Aseo adaptado	8,1	200
Comedor	20	100
Laboratorio	30	500
Oficina	20	500
Almacén de envases	232,6	100
Almacén producto terminado	232,6	300
Almacén tomate concentrado	1176,1	300
Cámara de congelación de carne	22,62	125
Cámara de congelación de vegetales	61,4	125
Sala de producción, envasado y expedición	1185,03	300
Sala de calderas	43,05	100
Almacén de limpieza	25,42	100
Pasillo	42	100
Sala de catas	20	300
Sala de reuniones	32	300

2.1.2 Método de cálculo

Los pasos a seguir son los siguientes:

- **Determinación de la constante K.**

$$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a+b)} ; h = H-x$$

a: longitud del local (m).

b: anchura del local (m).

h: altura del local, desde el suelo hasta el punto de luz.

H: altura de la estancia.

x: altura desde el techo al punto de luz.

Tabla 2. Valor de k por dependencia

ZONA	a	b	H	x	h	k
Vestuario masculino	5	3	3	0,5	2,5	0,75
Vestuario femenino	5	3	3	0,5	2,5	0,75
Aseo masculino	4,05	1,4	3	0,5	2,5	0,42
Aseo Femenino	4,05	1,4	3	0,5	2,5	0,42
Aseo adaptado	4,05	2	3	0,5	2,5	0,54
Comedor	5	4	3	0,5	2,5	0,89
Laboratorio	7,5	4	3	0,5	2,5	1,04
Oficina	5	4	3	0,5	2,5	0,89
Almacén de envases	32,3	7,2	8	0,5	7,5	0,79
Almacén producto terminado	32,3	7,2	8	0,5	7,5	0,79
Almacén tomate concentrado	36,3	32,4	8	0,5	7,5	2,28
Cámara de congelación de carne	5,2	4,35	4	0,5	3,5	0,68
Cámara de congelación de vegetales	9,3	6,6	4	0,5	3,5	1,1
Sala de producción, envasado y expedición	*	*	8	0,5	7,5	1,24
Sala de calderas	10,5	4,1	3	0,5	2,5	1,18
Almacén de limpieza	6,2	4,1	3	0,5	2,5	0,99
Pasillo	21	2	3	0,5	2,5	0,73
Sala de catas	5	4	3	0,5	2,5	0,89
Sala de reuniones	8	4	3	0,5	2,5	1,1

*Se agrupan las tres zonas al ser diáfano, pero los resultados son una media de los tres calculados de forma individual.

- **Determinación del flujo luminoso (φ).**

El flujo luminoso a instalar, se calcula de la siguiente forma:

$$\varphi = \frac{1,25 \cdot E_m \cdot S}{\mu}$$

φ : flujo luminoso.

E_m : nivel de iluminación por estancia (lux).

S : superficie de cada sala.

μ : rendimiento del flujo luminoso.

El rendimiento del flujo luminoso se determina mediante la siguiente tabla:

Tabla 3. Valores de rendimiento según local (DIN 5040)

Indice del local K	Techo claro Paredes claras Suelo oscuro			Techo claro Paredes oscuras Suelo oscuro			Techo oscuro Paredes oscuras Suelo oscuro		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,6	0,29	0,22	0,19	0,25	0,16	0,13	0,24	0,15	0,13
0,8	0,40	0,31	0,28	0,34	0,22	0,18	0,33	0,22	0,17
1,1	0,46	0,37	0,33	0,40	0,28	0,22	0,39	0,26	0,19
1,25	0,53	0,43	0,39	0,46	0,33	0,27	0,45	0,31	0,23
1,50	0,58	0,49	0,44	0,51	0,37	0,30	0,49	0,34	0,26
2,00	0,67	0,58	0,53	0,58	0,44	0,36	0,55	0,40	0,30
2,50	0,72	0,65	0,60	0,64	0,49	0,41	0,60	0,44	0,35
3,00	0,76	0,69	0,65	0,67	0,53	0,46	0,63	0,47	0,38
4,00	0,80	0,76	0,73	0,71	0,59	0,52	0,67	0,51	0,42
5,00	0,84	0,81	0,77	0,73	0,63	0,55	0,69	0,54	0,45

Tabla 4. Flujo luminoso para cada estancia

ZONA	SUPERFICIE (m ²)	Em (Lux)	K	RENDIMIENTO (μ)	FLUJO (φ)
Vestuario masculino	15	200	0,75	0,31	12096,77
Vestuario femenino	15	200	0,75	0,31	12096,77
Aseo masculino	5,67	200	0,42	0,22	6443,18
Aseo Femenino	5,67	200	0,42	0,22	6443,18
Aseo adaptado	8,1	200	0,54	0,22	9204,55
Comedor	20	100	0,89	0,37	6756,76
Laboratorio	30	500	1,04	0,37	50675,67
Oficina	20	500	0,89	0,37	33783,78
Almacén de envases	232,6	100	0,79	0,31	93790,32
Almacén producto terminado	232,6	300	0,79	0,31	281370,97
Almacén tomate concentrado	1176,1	300	2,28	0,65	678519,23
Cámara de	22,62	125	0,68	0,31	11401,21

congelación de carne					
Cámara de congelación de vegetales	61,4	125	1,1	0,37	25929,05
Sala de producción, envasado y expedición	1185,03	300	1,24	0,43	1033456,4
Sala de calderas	43,05	100	1,18	0,43	12514,53
Almacén de limpieza	25,42	100	0,99	0,37	8587,84
Pasillo	42	100	0,73	0,31	16935,5
Sala de catas	20	300	0,89	0,37	20270,27
Sala de reuniones	32	300	1,1	0,37	32432,43

- **Determinación del flujo luminoso total (φ_t).**

Alumbrado directo con radiación libre y difusor de rendimiento de 0,9. El flujo total necesario será de:

$$\varphi_t = \frac{\varphi}{\mu \cdot P} = \frac{\varphi}{0,9}$$

Tabla 5. Flujo luminoso total

ZONA	FLUJO (φ)	FLUJO TOTAL (φ_t)
Vestuario masculino	12096,77	13440,85
Vestuario femenino	12096,77	13440,85
Aseo masculino	6443,18	7159,1
Aseo Femenino	6443,18	7159,1
Aseo adaptado	9204,55	10227,28
Comedor	6756,76	7507,51
Laboratorio	50675,67	56306,3
Oficina	33783,78	37537,53
Almacén de envases	93790,32	104211,46
Almacén producto terminado	281370,97	312634,41
Almacén tomate concentrado	678519,23	753910,26
Cámara de congelación de carne	11401,21	12668,01

Cámara de congelación de vegetales	25929,05	28810,05
Sala de producción, envasado y expedición	1033456,4	1148284,89
Sala de calderas	12514,53	13905,03
Almacén de limpieza	8587,84	18817,22
Pasillo	16935,5	22522,52
Sala de catas	20270,27	36036,03

2.1.3 Luminarias a emplear

Una vez obtenido el flujo luminoso total, se van a determinar las luminarias necesarias a instalar, así como las características de las mismas.

2.1.3.1 Elección y características de las mismas

- Luminarias de la zona administrativa, sala de calderas, limpieza CIP...etc:

Tubos LED, 150 lm/W, 4000 lm. Potencia de 27 W.

Vida útil 50000 horas con L80 y temperatura de trabajo de 25°C.

Dimensiones (L x A): 1190 mm x 240 mm, altura de la luminaria 20 mm.

Color de luz: blanca.



- Luminarias para almacenes, sala de producción, cámaras de congelación,etc:

Campana LED de 100 W y 13000 lm. Eficiencia de 175 lm/W.

152 LEDs, con protección IP65 y temperatura de trabajo de -30°C- 50°C.

Dimensiones: 292*183 mm.



2.1.3.2 Cálculo de luminarias

Apartado consistente en dividir el flujo total de cada estancia entre el flujo luminoso de las luminarias seleccionadas, para saber cuántas son necesarias.

Tabla 6. Número de luminarias por zona

ZONA	FLUJO TOTAL (ϕ_t)	FLUJO LUMINARIAS	Nº LUMINARIAS	Nº REAL LUMINARIAS
Vestuario masculino	13440,85	4000	3,36	4
Vestuario femenino	13440,85	4000	3,36	4
Aseo masculino	7159,1	4000	1,79	2
Aseo Femenino	7159,1	4000	1,79	2
Aseo adaptado	10227,28	4000	2,56	3
Comedor	7507,51	4000	1,88	2
Laboratorio	56306,3	4000	14,08	15
Oficina	37537,53	4000	9,38	10
Almacén de envases	104211,46	13000	8,02	8
Almacén producto terminado	312634,41	13000	24,05	25
Almacén tomate	753910,26	13000	57,99	58

concentrado				
Cámara de congelación de carne	12668,01	13000	0,97	1
Cámara de congelación de vegetales	28810,05	13000	2,21	3
Sala de producción, envasado y expedición	1148284,89	13000	88,33	89
Sala de calderas	13905,03	4000	3,48	4
Almacén de limpieza	18817,22	4000	2,39	3
Pasillo	22522,52	4000	4,70	5
Sala de catas	36036,03	4000	5,63	6
Sala de reuniones	13440,85	4000	9	9

2.2 Alumbrado exterior

Las instalaciones de alumbrado exterior tienen como finalidad iluminar las vías de circulación o comunicación y las de los espacios existentes entre edificaciones, que debido a sus características o seguridad general, deben permanecer iluminados, sean o no de dominio público.

El alumbrado exterior debe estar acondicionado de manera que soporte las condiciones climáticas adversas y se va a instalar intentando que no sea accesible para cualquier persona.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE-EN 60.598 -2-3 y la UNE-EN 60.598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.

El nivel de iluminación aconsejable es de 40 lux para la iluminación de los bordes perimetrales de los edificios, estimando un factor de reflexión del 50%.

2.2.1 Características de las luminarias y método de cálculo

- Condiciones de iluminación:

Altura del punto de luz respecto al suelo: 4 metros.

El nivel medio de iluminación: 40 lux.

Longitud de la nave: 50,9 metros / 48,8 m.

Disposición de las luminarias: unilateral.

Factor de mantenimiento (fm): 0,8.

Factor de utilización (η): 0,5.

- Características de la luminaria a utilizar:

Farola LED exterior con potencia de 60 W, 7800 Lm y vida útil de 50000 horas.

Altura de montaje: 4 metros.

Dimensiones: 425*150*65 mm.

Color: blanco frío.



2.2.2 Cálculo de luminarias.

Las luminarias se disponen sobre las fachadas de las dos naves, a una distancia del suelo de 4,00 metros.

La separación entre los puntos de luz se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$L = (S \cdot CU \cdot Fm) / (Em \cdot a)$$

L: separación de los puntos de luz.

S: flujo luminoso por punto (7800 Lm).

Fm: factor de mantenimiento (0,8).

CU: coeficiente de utilización (0,5).

Em: nivel medio de iluminación previsto (40 lux).

a: Anchura libre delante de la industria a iluminar (4 m).

Por tanto,

$$L = \frac{7800 \cdot 0,5 \cdot 0,8}{40 \cdot 4} = 17,5 \text{ m entre puntos de luz}$$

En total se van a colocar 15 puntos de luz para las dos naves, siendo la potencia de las luminarias exteriores de 60 W lo que supone una potencia total de 900 W.

2.3 Alumbrado de emergencia

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia, tienen por finalidad asegurar la iluminación de todas las partes de la industria y accesos hasta las salidas, cuando haya un fallo en el suministro eléctrico ordinario. La alimentación del alumbrado de emergencia es automática, dentro de este tipo se incluyen el de seguridad y reemplazamiento.

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión, debe poder funcionar un mínimo de una hora. Entra en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de estos baje a menos de 70 % de su valor nominal.

Se instalan en las distintas salidas de las salas de la fábrica, además de indicar el camino por donde se debe realizar la evacuación de la misma.

- Características del alumbrado de emergencia:

Luz de emergencia LED con una potencia de 3 W y una luminancia de 200. Las dimensiones de las luminarias son 305*55*115 mm y trabajan en monofásico (220-240 V) con una frecuencia de 50-60 Hz.

Presenta una vida útil de 30000 horas, aunque tiene una autonomía de 3 horas.



En total se van a colocar 23 puntos de luz de emergencia, situados en las puertas de acceso, en cada sala de la fábrica y en la sala de producción.

3 Necesidades de fuerza

Necesidades de energía eléctrica para la instalación de fuerza.

Tabla 7. Necesidades de fuerza

EQUIPO	POTENCIA (W)
1. RECEPCIÓN	
Balsa de recepción	4200
Cinta de lavado por aspersión	4000
Cinta de selección manual	1100
Cinta de selección óptica	4000
Elevador de cangilones	3000
TOTAL	16300
2. ELABORACIÓN	
Trituradora	10000
Escaldador	18500
Tamizador	5000
Desaireador	22000
Evaporador de triple efecto	10000
Freidora	7500
Depósitos de mezclado (4)	4*4000
Esterilizador	3000
Picadora de hortalizas	1250
TOTAL	93250
3. ENVASADO	
Envasadora aséptica bidones	7000
Paletizadora	12000
Etiquetadora	2000
Envasadora aséptica de tarros y latas	7500
Envasadora aséptica tetra briks	13500
Envasadora aséptica envases de plástico	2200
TOTAL	44200
4. CÁMARAS Y CIP	
Cámara de congelación de carne	12610
Cámara de congelación de vegetales	55360
Equipo de limpieza CIP	5500
TOTAL	73470

4 Circuitos

El cuadro general de protección y mando se coloca en una de las fachadas laterales de la nave, por donde entran las materias primas. Este cuadro general, va a abastecer a los cuadros secundarios independientes unos de otros.

La instalación de circuitos independientes permite colocar un interruptor diferencial magnetotérmico, que de utilizarse, solo deja sin corriente a la parte

de la fábrica que pueda tener problemas. Además, se instalan interruptores generales en cada circuito para encender o apagar cada grupo de luminarias.

Cuanto menor sea la intensidad que pasa por el circuito, menores serán los diámetros de los cables.

- Circuito 1.

Tabla 8. Circuito 1

Vestuario masculino	Comedor
Vestuario femenino	Enchufes vestuario masculino (2)
Aseo femenino	Enchufes vestuario femenino (2)
Aseo masculino	Enchufes comedor (2)
Aseo adaptado	Enchufes oficinas (6)
Oficinas	

Teniendo en cuenta las luminarias necesarias y que cada enchufe necesita una potencia de 100 W, la potencia de este circuito va a ser de 1929 W.

- Circuito 2.

Tabla 9. Circuito 2

Laboratorio	Enchufes laboratorio (2)
Sala de catas	Enchufes sala de catas (2)
Sala de reuniones	Enchufes sala de reuniones (2)
Pasillo	

Teniendo en cuenta las luminarias necesarias y que cada enchufe necesita una potencia de 100 W, la potencia de este circuito va a ser de 1545 W.

- Circuito 3.

Tabla 10. Circuito 3

Radiador vestuario Masculino	Radiador oficinas
Radiador vestuario femenino	Radiador comedor

La potencia necesaria de estos radiadores de bajo consumo es de 750 W, por lo que el circuito en total necesita 3750 W de potencia.

- Circuito 4.

- **Tabla 11. Circuito 4**

Radiador laboratorio	Radiador sala de reuniones
Radiador sala de catas	

La potencia necesaria de estos radiadores de bajo consumo es de 750 W, por lo que el circuito en total necesita 2250 W de potencia.

- Circuito 5.

Abastece la iluminación del almacén de envases, por lo que la potencia total de iluminación en este caso es de 800 W.

- Circuito 6.

Abastece la iluminación de los almacenes de producto terminado, por lo que la potencia total de iluminación en este caso es de 8300 W.

- Circuito 7.

Teniendo en cuenta el número de luminarias necesarias para las cámaras de congelación, la potencia a instalar es de 400 W.

- Circuito 8.

La sala de calderas y el almacén de limpieza van a necesitar una potencia de 189 W, para cubrir las necesidades de iluminación.

- Circuito 9.

Circuito que abastece de iluminación a la sala de producción, envasado y expedición, siendo la potencia necesaria de 6900 W.

- Circuito 10.

Abastece la iluminación del exterior de la nave y a la de emergencia, por tanto, si necesitamos 14 puntos de luz exterior y 23 puntos de luces de emergencia, la potencia total es de 969 W.

Además del de iluminación, el cuadro general de protección y mando, va a abastecer a cuatro cuadros de fuerza, los cuales alimentan a la siguiente maquinaria.

- Cuadro secundario de fuerza 1. (CF1)

Circuito 11. Balsa de recepción.

Circuito 12. Cinta de lavado por aspersion.

Circuito 13. Cinta de selección manual.

Circuito 14. Cinta de selección óptica.

Circuito 15. Elevador de cangilones.

Potencia total: 16300 W.

- Cuadro secundario de fuerza 2. (CF2)

Circuito 16. Triturador.

Circuito 17. Escaldador.

Circuito 18. Tamizador.

Circuito 19. Desaireador.

Circuito 20. Evaporador de triple efecto.

Circuito 21. Freidora a vacío.

Circuito 22. Depósitos de mezclado.

Circuito 23. Esterilizador.

Circuito 24. Picadora de hortalizas.

Potencia total: 93250 W.

- Cuadro secundario de fuerza 3. (CF3)

Circuito 25. Envasadora aséptica de bidones.

Circuito 26. Paletizadora.

Circuito 27. Etiquetadora.

Circuito 28. Envasadora aséptica de tarros y latas.

Circuito 29. Envasadora aséptica tetra briks.

Circuito 30. Envasadora aséptica de envases de plástico.

Potencia total: 44200 W.

- Circuito secundario de fuerza 4. (CF4)

Circuito 31. Equipo de limpieza CIP.

Circuito 32. Cámara de congelación de carne.

Circuito 33. Cámara de congelación de vegetales.

Potencia total: 73470 W.

Los cuadros secundarios se alimentan desde el cuadro general.

5 Características de los circuitos

5.1 Circuitos de alumbrado y enchufes monofásicos

Cálculo de la intensidad que va a soportar a partir de las potencias consumidas por las luminarias. Además, se obtiene la sección del cableado a utilizar con la ayuda del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

A continuación se calcula la caída de tensión en la línea, según la Instrucción ITC BT

19, la caída de tensión máxima autorizada entre el origen de la instalación y cualquier

punto de utilización es del 3 % de la tensión nominal en el origen para circuitos de alumbrado y del 5 % para los circuitos de fuerza y resto de usos.

Para realizar los cálculos de previsión se ha tomado un valor de caída de tensión

máxima admisible de 4,5 % desde el cuadro secundario hasta la luminaria más alejada.

Tabla 12. Caída de tensión admisible

Tipo de circuito	Caída de tensión (%)	Tensión máxima admisible
Alumbrado	3	$230 \cdot 0,03 = 6,9$
Toma de corriente monofásica	5	$230 \cdot 0,05 = 11,5$
Circuitos de fuerza trifásicos	5	$400 \cdot 0,05 = 20$

Método de cálculo.

$$P = V \cdot I \cdot \cos\varphi$$

I: intensidad nominal de la fase.

P: potencia de cálculo instalada (W)

V: Tensión nominal (230/400 V)

Cosφ: factor de potencia total (0,8 para motores y 0,9 para iluminación)

Tabla 13. Cuadro de iluminación

CIRCUITO	FACTOR DE POTENCIA (cosφ)	TENSIÓN (V)	POTENCIA (W)
1	0,9	230	1929
2	0,9	230	1545
3	0,9	230	3750
4	0,9	230	2250
5	0,9	230	800
6	0,9	230	8300
7	0,9	230	400
8	0,9	230	189
9	0,9	230	6900
10	0,9	230	969

5.2 Circuitos de fuerza

La línea de fuerza trabaja con corriente alterna trifásica.

En el caso de los motores se aplica la norma UNE-HD 60364-5-52 corrigiendo la potencia con un factor de 1,25.

El método de cálculo es el siguiente:

- Se elige el cable en función del reglamento.
- Se calcula la caída de tensión para cada línea.
- La longitud se mayor en un 30% para tener en cuenta las distancias verticales existentes.

$$I = \frac{P (W)}{U \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}}$$

P: potencia (W).

U: caída de potencia (V).

$\cos\phi$: factor de potencia total.

Se debe tener en cuenta que:

- La caída de tensión no debe superar los valores establecidos con anterioridad.
- Los cables utilizados en la instalación son de cobre, los cuales tienen una resistividad de $1,8 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$ y recubiertos de policloruro de vinilo cumpliendo la norma ITC BT 19 para el cálculo de las secciones de los cables.
- La sección mínima de los cables es de $1,5 \text{ mm}^2$, montandos de forma aérea en bandejas de rejilla.

Tabla 14. Cuadros secundarios de fuerza

CUADRO	FACTOR DE POTENCIA ($\cos \phi$)	TENSIÓN (V)	POTENCIA (W)
CF1. (circuitos 11-15)	0,8	400	16300
CF2. (circuitos 16-24)	0,8	400	93250
CF3. (circuitos 25-30)	0,8	400	44200
CF4. (circuitos 26-33)	0,8	400	73470

6 Cálculo de la potencia total.

6.1 Necesidades totales.

El cálculo de la potencia total de una instalación se calcula multiplicando la potencia de los circuitos de iluminación y fuerza por un coeficiente de simultaneidad. Dicho coeficiente se obtiene por el cociente entre la potencia máxima de una instalación eléctrica y la suma de las potencias nominales que pueden conectarse a ella.

El valor del coeficiente es de 0,7 ya que no todos los elementos de la instalación eléctrica van a estar conectados de manera simultánea. La

producción de salsas derivadas del tomate, se va a realizar de manera escalonada.

Tabla 11. Necesidades totales de potencia

CIRCUITOS/CUADRO	POTENCIA (W)	POTENCIA SIMULTÁNEA (W)
Circuito 1 a 10	27032	18922,4
Cuadro 1	16300	11410
Cuadro 2	93250	65275
Cuadro 3	44200	30940
Cuadro 4	73470	51429
TOTAL	254252	177976,4

6.2 Potencia contratada

Al alumbrado y a la maquinaria se les aplican coeficientes de simultaneidad que son 0,8 y 0,7 respectivamente. Según esto, la potencia a contratar va a ser de 200 kW.

- Alumbrado: $27,032 \cdot 0,8 = 21,63$ kW.
- Fuerza: $227,220 \cdot 0,7 = 159,054$ kW.
- **Potencia total: 180,684 kW.**

7 Cálculo del cableado

7.1 Alumbrado y enchufes monofásicos

- Método de cálculo de la intensidad:

Cálculo de la intensidad que circula por cada una de las líneas de alumbrado.

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\phi}$$

I = intensidad que circula por la línea de alimentación (A).

V = voltaje de la línea (V).

P = potencia de la línea (W).

$\cos \varphi$ = factor de potencia (0,9)

Una vez calculada la intensidad se va a elegir la sección de cable más conveniente para la instalación. Las líneas monofásicas están constituidas por tres conductores de cobre con una tensión de aislamiento de 450/750 V y material de aislamiento PVC.

Cables: 1 de fase, 1 neutro y 1 de protección.

- Cálculo de la caída de tensión:

En este apartado se calcula la caída de tensión correspondiente al paso de la corriente a través de cableado, mediante la siguiente ecuación:

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{s \cdot \gamma \cdot V}$$

e: caída de tensión (V).

L: longitud de la línea (m).

P: potencia demandada por el circuito (W).

V: voltaje de la línea (V).

S: sección nominal del cable (mm²).

γ : resistividad del cobre: 58 m/Ω·mm²

Tabla 12. Sección de los cables y caída de tensión

Circuito	P (W)	I (A)	V	l (m)	S (mm ²)	e (V)
1	1929	8,39	230	12	2,5	1,4
2	1545	6,71	230	20	2,5	1,85
3	3750	16,3	230	12	2,5	2,7
4	2250	9,78	230	20	2,5	2,7
5	800	3,47	230	10	2,5	0,96
6	8300	36,1	230	30	6	6,22
7	400	1,74	230	25	2,5	0,6
8	189	0,82	230	22	2,5	0,25
9	6900	30	230	32	6	5,51
10	969	4,21	230	40	2,5	2,32

7.2 Fuerza

Los circuitos que se muestran a continuación van conectados a una red trifásica, por lo que las ecuaciones de cálculo cambian, siendo así:

- Método de cálculo de la intensidad:

La intensidad de corriente se ha calculado teniendo en cuenta los coeficientes reglamentarios para sistemas trifásicos, coeficientes correctores para corrientes armónicas, factores de arranques y el factor de potencia a considerar en cada caso.

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi \cdot \sqrt{3}}$$

I = intensidad que circula por la línea de alimentación (A).

V = voltaje de la línea (V).

P = potencia de la línea (W).

Cos φ = factor de potencia (0,8)

- Cálculo de la caída de tensión:

$$e = \frac{L \cdot P}{s \cdot \gamma \cdot V}$$

e: caída de tensión (V).

L: longitud de la línea (m).

P: potencia demandada por el circuito (W).

V: voltaje de la línea (V).

S: sección nominal del cable (mm²).

γ : resistividad del cobre: 58 m/ Ω -mm²

Tabla 13. Circuitos de fuerza

Circuito	P (W)	I (A)	V	l (m)	S (mm ²)	e (V)
11	4200	6,06	400	60	32	0,34
12	4000	5,77	400	48	32	0,26
13	1100	1,59	400	48	32	0,07
14	4000	5,77	400	48	32	0,26
15	3000	4,33	400	48	32	0,19
16	10000	14,44	400	49	32	0,66
17	18500	26,7	400	49	32	1,22
18	5000	7,22	400	52	32	0,35
19	22000	31,76	400	54	32	1,6
20	10000	14,43	400	45	32	0,61
21	7500	10,82	400	42	32	0,42
22	16000	23,1	400	37	32	0,80
23	3000	4,33	400	35	32	0,14
24	1250	1,8	400	48	6	0,43
25	7000	10,1	400	32	32	0,30
26	12000	17,32	400	24	32	0,4
27	2000	2,89	400	27	6	0,39
28	7500	10,82	400	22	32	0,22
29	13500	19,5	400	29	32	0,53
30	2200	3,18	400	25	6	0,4

31	12610	18,2	400	23	32	0,39
32	55360	79,91	400	29	32	2,16
33	5500	7,94	400	29	32	0,214

8 Determinación de las líneas de distribución

Tabla 14. Cuadro de las líneas de distribución

LÍNEA	POTENCIA (kW)	INTENSIDAD (A)	SECCIÓN (mm ²)	e (v)
Der. individual	200	320	32	5,39
CSDA	21,63	24,51	2,5	24,51
CDF1	16300	23,52	32	1,12
CDF2	93250	134,6	32	6,23
CDF3	44200	63,81	32	2,24
CDF4	73470	106,05	32	2,764

- Alumbrado: $27,032 \cdot 0,8 = 21,63$ kW.
- Fuerza: $227,220 \cdot 0,7 = 159,054$ kW.

La potencia seleccionada en la acometida es de 200 kW, aplicando una longitud de 20 m. Estos datos junto a las fórmulas de fuerza se utilizan para realizar el cálculo de los anteriores resultados.

9 Acometida

La acometida es el elemento de la red de distribución al que se conecta la Caja General de Protección y Mando.

Se dispone de una sola acometida tanto para la red de iluminación como para la de electricidad, con conductores enterrados de tensión nominal de 0,6/1 kV. Este elemento está formado por cable de cobre unipolar, con revestimiento de polietileno reticulado y una cubierta interior a base de poliolefina.

10 Toma a tierra

La toma o puesta a tierra es un elemento obligatorio en cualquier tipo de instalación. Su finalidad es limitar el ruido electromagnético y mejorar la calidad de la señal eléctrica y proteger a personal o mobiliario que se encuentre mal aislado, o presente algún defecto.

La toma a tierra está compuesta por los siguientes elementos:

- Electrodo o picas, partes metálicas enterradas.
- Líneas de enlace, es decir, el conductor conectado a los electrodos.
- Bornes de puesta a tierra, conexión entre la línea de enlace y los conductores de protección.
- Conductores de protección, unen los puntos de la instalación con la línea de enlace.

Las características de la toma a tierra van a estar condicionadas por el medio físico. El medio en el que se desarrolle la actividad industrial, es determinante.

El suelo objeto de estudio está compuesto por arenas y gravas ya que es una parcela sin ningún tipo de vegetación. con lo cual su resistividad expresada en Ω m oscilará entre 50 y 150. Para el cálculo cogemos el valor máximo es decir 150 Ω .

Para que la instalación de puesta a tierra garantice la seguridad, los valores de resistencia han de ser menor a 80 Ω para edificaciones sin pararrayos. Se elige un valor aproximado de 30 Ω .

11 Sistemas de protección a baja tensión

11.1 Protección contra sobreintensidades

Todos los circuitos están protegidos contra sobreintensidades que puedan presentarse, interrumpiendo el tramo en conveniencia o dimensionando los elementos para que puedan soportar sobreintensidades previsibles. Esta protección viene dada en el ITC-BT-22.

Causas de las sobreintensidades:

- Sobrecargas producidas en los aparatos o defectos en el aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

- Protección frente a sobrecargas:

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

- Protección frente a cortocircuitos:

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra circuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistemas de corte omipolar.

11.2 Protección contra sobretensiones

Protección contenida en el ITC-BT-23, sobre las protecciones interiores de las instalaciones eléctricas contra sobretensiones transitorias, transmitidas por las redes de distribución. Estas sobretensiones se originan, en su mayoría, por conmutaciones de redes y defectos de las mismas.

11.2.1 Tipos de sobretensiones

Las sobretensiones se agrupan o clasifican según los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen cuatro categorías diferentes:

Categoría 1. Equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija. En este caso, las medidas de protección se colocan fuera de los equipos a proteger, en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos. El objeto es limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría 2. Equipos destinados a conectarse a la instalación eléctrica fija como electrodomésticos o herramientas portátiles.

Categoría 3. Aplicado a equipos y materiales pertenecientes a la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad. Ej: interruptores o tomas de corriente.

Categoría 4. Equipos y materiales que se conectan en el origen, o muy cerca del origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución.

11.2.2 Selección de materiales de la instalación.

Todos los equipos y materiales de la instalación se escogen de forma que la tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita, según su categoría. Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada, se pueden utilizar, no obstante: En situación natural, cuando el riesgo sea aceptable En situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

11.3 Protección contra contactos

Protección controlada mediante el ITC-BT-24, el cual, describe las medidas que aseguran la protección de las personas y animales domésticos frente a choques eléctricos.

11.3.1 Contactos directos

La Norma UNE 20460-4, 41 define los medios de protección a utilizar para evitar contactos directos con materiales eléctricos.

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance o alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

11.3.2 Contactos indirectos

La protección frente a contactos indirectos se consigue mediante el corte automático de la alimentación. Esta acción consiste en que tras un fallo, la corriente no se mantenga en el tiempo con una tensión suficiente como para dar lugar a un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos. Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. En punto nuestro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

12 Conclusiones

- La necesidad total de energía se ha estimado en 200 kW. Para ello se han tenido en cuenta las necesidades de fuerza e iluminación de todas las estancias de la fábrica.

ANEJO 5.2.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- La energía suministrada a la industria llega en forma de corriente alterna trifásica, con una tensión nominal de 400/230 V y con una frecuencia de 50 Hz.

- En cuanto a las líneas de fuerza monofásicas, para el alumbrado, están constituidas por tres conductores de cobre con aislamiento de PVC. Estos conductores se dividen en: 1 de fase, 1 neutro y 1 de protección amarillo-verde.

- Las líneas de fuerza trifásicas, para la maquinaria, están constituidas por cable unipolar de cobre con una tensión de aislamiento de 0,6/1 kV, con aislamiento de PVC y tubo interior de poliolefina.

- Todas las luminarias seleccionadas son LED, tanto para las salas relativas a la producción de bienes, como en las de la zona administrativa. Esto permite una iluminación adecuada, reduciendo el consumo.

Anejo 5.2.4. Instalación de saneamiento

Índice

1	Objeto	2
2	Legislación aplicable	2
3	Características requeridas	2
4	Instalación de saneamiento	3
4.1	Descripción general	3
4.2	Edificio destinado a uso industrial dotado de zona administrativa.	3
4.2.1	Tuberías de aguas residuales	3
4.2.2	Tuberías de aguas pluviales	4
4.2.3	Colectores	5
4.2.4	Tuberías para guas mixtas	5
4.3	Planos	5
5	Cálculos	5
5.1	Red de saneamiento de aguas pluviales	5
5.1.1	Cálculo de los sumideros	6
5.1.2	Cálculo de los canalones	6
5.1.3	Cálculo de las bajantes	9
5.1.4	Cálculo de los colectores	9
5.1.5	Cálculo de las arquetas	10
5.2	Red de saneamiento de aguas residuales y fecales	11
5.2.1	Dimensionado de la red	12
5.2.2	Cálculo de las derivaciones	13
5.2.3	Cálculo de los colectores	14
5.2.4	Cálculo de las arquetas	15
6	Generalidades de la evacuación	15
7	Conclusiones.	16

1 Objeto

El presente subanejo tiene por objeto establecer y describir las condiciones técnicas que debe cumplir la instalación de evacuación de aguas, tanto pluviales como residuales, para asegurar un adecuado funcionamiento.

La legislación mencionada en el siguiente apartado, además de la existente en la redacción de este subanejo se ha utilizado para el cálculo y dimensionamiento de la instalación.

2 Legislación aplicable

La realización de esta parte del proyecto ha tenido en cuenta el Documento Básico de Salubridad HS, del Código Técnico de la Edificación (DB-HS5. Evacuación de aguas). Además de utilizar para el cálculo, la norma UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas UNE EN 752 de 2018 y UNE EN 476 de 2011.

3 Características requeridas

Caracterización y cuantificación de exigencias establecidas por el DB-HS5:

- Disposición de cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso de del aire contenido en ella a los locales ocupados al 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.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

4 Instalación de saneamiento

4.1 Descripción general

4.2 Edificio destinado a uso industrial dotado de zona administrativa.

Características de la instalación

4.2.1 Tuberías de aguas residuales

4.2.1.1 Red de pequeña evacuación

Atendiendo a las especificaciones técnicas del punto 3.3.1.2 del documento DB-HS5 y a la norma UNE EN-1329-1 esta se dispone superficialmente. Además, está formada por tubos de PVC, serie B, unidos por encolado, para la evacuación de aguas residuales tanto frías como calientes.

4.2.1.2 Bajantes

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme a no ser que existan obstáculos insalvables o sean necesarios diámetros mayores.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente, por lo que estas conducciones van a ser tubos de PVC unidos por encolado.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

4.2.1.3 Sumideros longitudinales

Todos los dispositivos de cierre y recubrimiento de sumideros, pozos de registro y arquetas de inspección que sean instalados en áreas de circulación de personal y maquinaria están contenidas en las normas UNE EN 124 y UNE EN 1433.

Sumidero longitudinal de rejilla con entramado de acero galvanizado, clase B-125.

4.2.1.4 Colectores

Los colectores van a estar enterrados en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable. Los colectores son tubos de PVC que, según la norma UNE EN 1401, realizan el saneamiento por gravedad. Tubos lisos de la serie SN-4, con rigidez circunferencial 2 kN/m^2 y unión mediante junta elástica.

4.2.2 Tuberías de aguas pluviales

4.2.2.1 Canalones y bajantes

Sistema de canalización de PVC para la evacuación de aguas pluviales en instalaciones aéreas y exterior, siguiendo la norma UNE-EN 12200-1 con forma circular, color gris claro y pegada con junta elástica.

La bajante escogida según la norma UNE-EN 607, va a ser circular para que encaje con el sistema de canalización y de color gris claro. El material utilizado es PVC.

4.2.3 Colectores

Los colectores van a estar suspendidos, vertiendo el agua a una arqueta, mediante sistema integral registrable. Los colectores son tubos de PVC que, según la norma UNE EN 1401, realizan el saneamiento por gravedad. Tubos lisos de la serie SN-4, con rigidez circunferencial 2 kN/m² y unión mediante junta elástica.

4.2.4 Tuberías para guas mixtas

4.2.4.1 Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

4.3 Planos

La instalación de saneamiento está contenida en el *Documento II: Planos. Instalación de saneamiento.*

5 Cálculos

El proyecto objeto de estudio está compuesto por dos naves con diferente superficie. Las naves únicamente se van a diferenciar en el cálculo de la red de aguas pluviales, ya que una de ellas solo contiene almacenes.

5.1 Red de saneamiento de aguas pluviales

El método de cálculo para la instalación, sigue la siguiente estructura:

1. Cálculo del número de sumideros en función de la superficie de la cubierta.
2. Cálculo y dimensionado de los canalones.

3. Dimensionado de las bajantes y cálculo del número de bajantes.
4. Dimensionado de los colectores horizontales.
5. Dimensionado de las arquetas.

Superficie de la cubierta 1. 2091,99 m² (50,9 m*41,1 m)

Superficie de la cubierta 2. 1854,4 m² (48,8 m*38 m)

5.1.1 Cálculo de los sumideros

El número mínimo de sumideros que deben disponerse, se realiza en función de la superficie proyectada en el plano horizontal de la cubierta.

Tabla 1. Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

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

- Nave 1. $\frac{2091,99 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^2} = 13,95$

Se colocan 14 sumideros, 7 por cada lado.

- Nave 2. $\frac{1854,4 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^2} = 12,36$

Se colocan 14 sumideros, 7 por cada lado.

5.1.2 Cálculo de los canalones

Los canalones se colocan en los faldones de la cubierta, con una ligera pendiente hasta las bajantes con un valor del 1%.

Los canalones se encargan de recoger el agua que circula por la cubierta y conducirlo hacia las bajantes. Como se ha indicado anteriormente, estos canalones de PVC tienen forma semicircular y están sujetos por soportes especiales cada 60 cm.

El canalón se va a diseñar en función de la pendiente del canalón en función de la cubierta, además de tener en cuenta la intensidad pluviométrica de Plasencia.

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 2. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

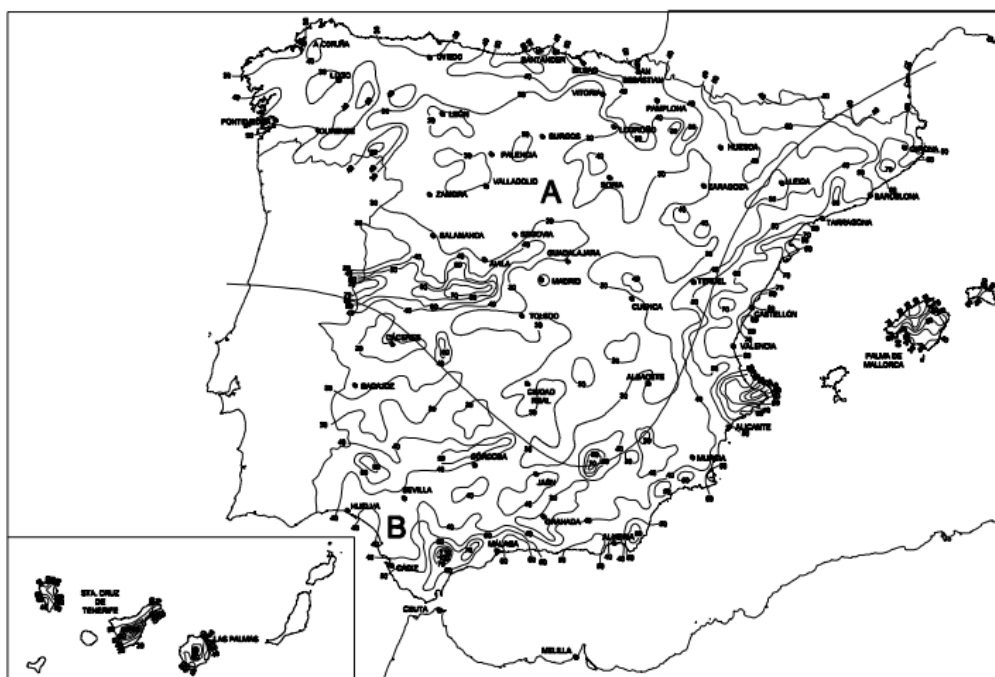


Figura 1. Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla 3. Intensidad pluviométrica

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

Según el régimen pluviométrico registrado en el anexo B de la normativa de evacuación de aguas (DB HS-5), Plasencia se encuentra en la Zona A, isoyeta

40. El régimen pluviométrico en esta zona es de 125 mm/h, por tanto, es necesario aplicar un factor de corrección (f) a la zona en la que se establece la industria.

Régimen pluviométrico: 125 mm/h

Factor de corrección a las superficies equivalentes:

f. Factor de corrección

i. Intensidad pluviométrica considerada.

$$f = \frac{i}{100} = 1,25$$

El dimensionado de los canalones requiere previamente el cálculo de la superficie corregida para las dos naves:

Nave 1. Superficie total 2091,99 m², la construcción es a dos aguas y se colocan un total de 14 sumideros.

$$2091,99/2 = 1045,995 \text{ m}^2$$

$$1045,995/14 = 74,714 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie corregida (m}^2\text{)} = 74,714 * 1,25 = 93,4 \text{ m}^2$$

Si la pendiente del canalón es del 1%, el diámetro va a ser de 150 mm.

Nave 2. Superficie total 1854,4 m², la construcción es a dos aguas y se colocan un total de 14 sumideros.

$$1854,4/2 = 927,2 \text{ m}^2$$

$$927,2/14 = 66,23 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie corregida (m}^2\text{)} = 66,23 * 1,25 = 82,8 \text{ m}^2$$

La pendiente del canalón es del 1% y el diámetro del canalón es de 150 mm.

5.1.3 Cálculo de las bajantes

Las bajantes están compuestas por tuberías circulares de PVC que recogen el agua de los canalones y mediante los colectores, conducen el agua a las arquetas.

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene de la siguiente tabla.

Tabla 4. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales

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

Estos diámetros, obtenidos de la tabla 4.8 del CTE DEB HS 5, garantizan que en la tubería la variación de presión va a ser menor de 250 Pa, además de un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supere un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 125 mm/h

f. Factor de corrección.

Igual que en el caso anterior se calcula la superficie corregida de las dos naves:

Nave 1. Superficie corregida (m²) = 74,714*1,25 = 93,4 m²

Nave 2. Superficie corregida (m²) = 66,23*1,25 = 82,8 m²

En los dos casos, el diámetro nominal de la bajante va a ser de 63 mm, según la tabla 4 de este anejo.

5.1.4 Cálculo de los colectores

La función de los colectores es recoger el agua procedente de las bajantes y verterlo a las arquetas correspondientes.

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene de la siguiente tabla, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 5. Diámetro de los colectores de aguas pluviales

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Los colectores de aguas pluviales en función de la superficie total proyectada, según la zona pluviométrica (Zona A, 125 mm/h) en la que se encuentre la industria, se van a obtener de la tabla anterior.

Tabla 6. Diámetro de los colectores nave 1

TRAMO	PENDIENTE	SUPERFICIE PROYECTADA (M ²)	DIÁMETRO COLECTORES (MM)
Faldón 1	1%	1046	200
Faldón 2	1%	1046	200

Tabla 7. Diámetro de los colectores nave 2

TRAMO	PENDIENTE	SUPERFICIE PROYECTADA (M ²)	DIÁMETRO COLECTORES (MM)
Faldón 1	1%	927,2	200
Faldón 2	1%	927,2	200

5.1.5 Cálculo de las arquetas

Una arqueta es un pequeño depósito utilizado para recibir, enlazar y distribuir canalizaciones o conductos subterráneos; suelen estar enterradas y tienen una tapa en la parte superior para poder registrarlas y limpiar su interior de impurezas.

En este caso, las arquetas se eligen a partir del colector de salida del agua, como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 8. Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Al ser los colectores para las dos naves iguales, estas son las dimensiones de las arquetas. Dimensiones: 60*60 cm.

5.2 Red de saneamiento de aguas residuales y fecales

Red encargada de recoger el agua residual generada por todos los elementos como lavabos, inodoros, duchas...etc.

La red de saneamiento cuenta con los siguientes elementos:

- Unión de los diferentes aparatos de la red de saneamiento mediante tuberías de PVC, que parten desde cada sanitario.
- Derivaciones que se encargan de unir los sifones individuales, o botes sifónicos con las arquetas de paso. Debe estar a una altura adecuada para evitar que el agua se salga cuando realizamos una descarga, desde alguno de los aparatos sanitarios. Tuberías de PVC con una pendiente del 2%.
- Las arquetas de paso se colocan después de los colectores o bajantes ya que los desagües de los aparatos no pueden verterse directamente a la arqueta. En el interior de las arquetas de paso se coloca un semi-tubo que da orientación a los colectores hacia el tubo de salida.
- El pozo de registro es el centro de recogida de todas las aguas de la instalación de saneamiento. Este elemento tiene la función de conectar la red de aguas de la industria, con la red general de aguas fecales.

5.2.1 Dimensionado de la red

El dimensionamiento de la red de aguas residuales, radica en conocer el número de unidades de desagüe de los diferentes aparatos que componen la red y su correspondiente caudal en (l/s). El cálculo de esta parte de la instalación tiene en cuenta que, según la normativa, una unidad de desagüe equivale a 0,03 l/s.

La siguiente tabla representa las unidades de desagüe que supone cada tipo de aparato sanitario y las dimensiones que tienen que tener el sifón y derivación individual del mismo, en función de su uso, público o privado.

Tabla 9. Uds de desagüe para cada aparato sanitario

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Desagües necesarios para la evacuación de aguas fecales:

- 1 desagüe lavamanos. Zona de producción.
- 3 sumideros sifónicos. Zona de producción.
- 2 desagües inodoros con cisterna. Aseo femenino.
- 2 desagües inodoros con cisterna. Aseo masculino.
- 2 desagües inodoros con cisterna. Aseo adaptado.
- 3 desagües para duchas. Vestuario masculino.
- 3 desagües para duchas. Vestuario femenino.
- 2 desagües lavabos. Aseo adaptado.
- 3 desagües lavabos. Aseo masculino.

- 3 desagües lavabos. Aseo femenino.
- 2 desagües fregaderos. Laboratorio.
- 1 desagüe fregadero. Comedor.

Tabla 10. Diámetro mínimo del sifón y derivación individual (mm)

Elemento sanitario	Unidades de desagüe	Unidades	Diámetro mínimo del sifón y derivación individual (mm)
Lavabo	2	8*2	40
Ducha	3	6*3	50
Inodoro	5	6*5	100
Lavamanos	1	1*1	32
Tubo sifónico	3	3*3	40
Fregadero comedor	1	6*1	50
Fregadero laboratorio	2	2*2	40
	TOTAL	84	

5.2.2 Cálculo de las derivaciones

En la tabla 4.3 del CTE DB HS-5 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 11. Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

El total de unidades de desagüe es de 84, por tanto, los diámetros de las derivaciones teniendo en cuenta una pendiente del 2% van a ser de 110 mm.

5.2.3 Cálculo de los colectores

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 del documento CTE DB HS-5 en función del máximo número de UD de descarga evacuadas y de la pendiente.

Tabla 12. Diámetro de los colectores

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 13. Cálculo del diámetro de los colectores

COLECTOR	ARQUETAS DE UNIÓN Y RECOGIDA	UDS DE DESAGÜE	DIÁMETRO (mm)
Colector 1-2	Une 1-2. Recoge tubo sifónico	3	50
Colector 2-3	Une 2-3. Recoge 1-2	6	50
Colector 3-10	Une 3-10. Recoge 1-2, 2-3	9	50
Colector 11-7	Une 11-7. Recoge fregadero comedor	6	50
Colector 6-7	Une 6-7. Recoge 4-5, 5-6	52	90
Colector 7-8	Une 7-8. Recoge 11-7, 6-7	61	90
Colector 8-9	Une 8-9. Recoge 7-8 y lavamanos	70	90
Colector 9-10	Une 9-10. Recoge 8-9, 3-10	79	90
Colector 10-12	Une 10-12. Recoge 9-10	84	90
Colector 12-13	Recoge todos	84	90

5.2.4 Cálculo de las arquetas

Tabla 14. Diámetro de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Las arquetas proyectadas tienen unas dimensiones de 40*40 cm.

6 Generalidades de la evacuación

Los colectores del edificio, desaguan por gravedad a las arquetas o pozos generales que constituyen el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Atendiendo a la normativa vigente y utilizada (CTE DB HS-5), los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración. En el caso de los residuos de esta instalación, se puede concluir que no son peligrosos ni agresivos.

7 Conclusiones.

Diámetros de los elementos que forman parte de la red de aguas pluviales y residuales:

Tabla 15. Resultados red de saneamiento

TRAMO	DIÁMETRO (mm)
AGUAS PLUVIALES (Nave 1 y2)	
Colector faldón 1	200
Colector faldón 2	200
Arquetas	60*60 cm
AGUAS RESIDUALES	
Colector 1-2	50
Colector 2-3	50
Colector 3-10	50
Colector 11-7	50
Colector 6-7	90
Colector 7-8	90
Colector 8-9	90
Colector 9-10	90
Colector 10-12	90
Colector 12-13	90
Arquetas	40*40 cm

Anejo 5.2.5. Instalación de aire comprimido

Índice

1	Generalidades	2
2	Diseño y dimensionado	2
2.1	Cálculo del flujo de aire necesario	3
2.2	Trazado de la instalación	3
2.3	Dimensionado de las canalizaciones	3
2.3.1	Presión de suministro	5
3	Longitud y caudal de aire en cada tramo y en cada boca de salida	5
4	Pérdida de carga máxima admisible en la instalación	6
5	Selección del compresor necesario	11

1 Generalidades

Subanejo perteneciente al apartado de ingeniería de las instalaciones en el que se expone el procedimiento de cálculo y los resultados obtenidos en el diseño de la instalación de aire comprimido.

El diseño y dimensionado de la instalación se realiza conforme al contenido dispuesto en el Reglamento de Equipos a Presión y en sus correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias.

Además, la Norma ISO 8573 engloba un conjunto de normas encaminadas a regular los estándares de calidad del aire en las instalaciones de aire comprimido.

2 Diseño y dimensionado

El objetivo general de este documento es el diseño y cálculo de la instalación de aire comprimido para la industria objeto de estudio. Objetivo que a su vez, se divide en los siguientes objetivos específicos:

- Calcular el flujo necesario de aire comprimido que garantice un óptimo funcionamiento de los diferentes elementos y tramos que componen la red.

- Calcular la red de aire comprimido.

- Seleccionar el compresor adecuado para el suministro de aire comprimido.

- Calcular la red de mantenimiento y los equipos necesarios que garanticen un aire comprimido limpio, seco y lubricado.

2.1 Cálculo del flujo de aire necesario

De acuerdo a las necesidades de la industria y de acuerdo a lo reflejado en el plano Instalación de Aire Comprimido, existen 4 puntos de consumo repartidos a lo largo de la sala de producción.

El uso de estos puntos de consumo, principalmente se utiliza en equipos de envasado y en el evaporador de triple efecto.

La red dimensionada presenta una estructura sencilla cerrada, cuyo cálculo está sujeto a los siguientes criterios:

- Máximo consumo de aire en cada toma: 150 l/min ó 9 m³/h.
- Coeficiente de simultaneidad adecuado para el uso de herramientas al mismo tiempo: 0,6.
- El caudal total a aportar se obtiene del producto entre el coeficiente de simultaneidad y el consumo total de la instalación.
- Recomendable sobredimensionar hasta un 300% el flujo nominal de la canalización principal de la red previendo una ampliación posterior, que pudiera ahorrar costes.

Flujo de aire tomado para el diseño de la red:

$$F_N = 0.6 \cdot 60,33 = 36,2 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (Flujo nominal)}$$

$$F_{\text{sobred}} = 0,6 \cdot 3 \cdot 60,33 = 362 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (Flujo sobredimensionado)}$$

2.2 Trazado de la instalación

El plano de Instalación de Aire Comprimido muestra gráficamente todas las canalizaciones, puntos de suministro, compresor...etc. Los valores obtenidos posteriormente, se han utilizado para la realización de este plano.

2.3 Dimensionado de las canalizaciones

Cualquier red de aire comprimido está compuesta por las siguientes tipologías de tuberías:

- **Tubería principal o colector general:** tubería saliente del compresor y que canaliza la totalidad del caudal de aire. Este tramo, debe tener el mayor diámetro posible, ya que va a suministrar a las tuberías secundarias. No debe superar una velocidad de 8 m/s y se dimensiona permitiendo una ampliación del 300%.
- **Tuberías secundarias:** toman el aire de la tubería principal y lo ramifican a las zonas de trabajo. El caudal que atraviesa estas conducciones es igual a la suma del caudal de todos los puntos a los que alimenta. La velocidad del aire que pasa por estas tuberías no debe sobrepasar los 8 m/s.
- **Tuberías de servicio:** se encargan de alimentar a los equipos neumáticos. Estas tuberías, tienen sistemas de cierre rápido, además de filtros que regulan su funcionamiento. La velocidad máxima del aire no debe sobrepasar los 15 m/s.

Las tuberías de las instalaciones de aire comprimido deben evitar diámetros menores de $\frac{1}{2}$ (12,7 mm), ya que estos diámetros originan importantes pérdidas de carga. La pérdida máxima permisible en el sistema de tuberías, no debe sobrepasar el 2% de la presión del compresor. Por tanto, al trabajar con una presión máxima de 7 bar, la máxima caída de presión permisible es de 0,14 bar.

Si a esta caída de presión se le suma la del resto de elementos del circuito, la presión en el punto de trabajo resulta mucho más baja que la idónea para el circuito de neumática.

El 10% de la presión a la cual trabaja el sistema se emplea en hacer frente a las pérdidas totales en las zonas de trabajo. Si el sistema trabaja a 7 bar, la pérdida máxima admisible es de 0,7 bar.

En cuanto a la velocidad del aire a través de las conducciones, se fija unos valores de 6-10 m/s.

En todos los casos se realiza el dimensionado de las canalizaciones comprobando que, en ningún caso se superen estos límites de trabajo.

2.3.1 Presión de suministro

Los elementos neumáticos trabajan con una presión normalizada de 6 bar. El compresor utilizado en esta instalación neumática tiene una presión de utilización de 7 bar, para paliar las pérdidas de carga.

3 Longitud y caudal de aire en cada tramo y en cada boca de salida

En cuanto a caudal en cada tramo y longitud, estas van a ser las características de nuestra instalación:

Tabla 1. Necesidades de aire comprimido

Equipo	Presión de trabajo (bar)	Necesidades de aire comprimido (m ³ /h)	Necesidades de aire comprimido (m ³ /día)
Evaporador de triple efecto	4	0,1	2,3
Envasadora tomate concentrado	7	6,2	142,6
Envasadora tetra briks	2,95	24,01	552,28
Envasadora envases de plástico	2,95	24,01	552,28
Etiquetadora	6	6,01	138,28
	TOTAL	60,33	1387,74

Tabla 2. Longitud y caudal de las canalizaciones

Conducto	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)
Canalización principal	19	362
Canalización secundaria 1	9,5	10,8
Canalización secundaria 2	18	97,6
Canalización secundaria 3	18	0,18
Canalizaciones de servicios	0,5	11,2/43,22

4 Pérdida de carga máxima admisible en la instalación

Dada la configuración de nuestra red, cerrada pero de geometría sencilla, las canalizaciones de servicio partirán directamente de la canalización principal, es decir, la canalización principal y secundaria se fusionan en una sola que alimentará las distintas derivaciones. En este sentido, en previsión de una futura ampliación, tomaremos los siguientes datos de diseño:

Tabla 3. Longitud y caudal canalizaciones

Conducto	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)
Canalización principal	64,5	362
Canalizaciones de servicios	0,5	11,2/43,22

Las pérdidas de carga que se producen en los distintos elementos de conexión y accesorios se contabilizan en forma de longitud equivalente, a partir de la siguiente tabla.

Tabla 4. Elementos de conexión y accesorios

Longitud equivalente de los elementos de conexión y accesorios (m)										
Tipo de accesorio	Diámetro nominal de tuberías (mm)									
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125
Codo	0,26	0,37	0,49	0,67	0,76	1,07	1,37	1,83	2,44	3,2
Curva 90°	0,15	0,18	0,24	0,38	0,46	0,61	0,76	0,91	1,2	1,52
Curva 180°	0,46	0,61	0,76	1,07	1,2	1,68	1,98	2,6	3,66	4,88
Válvula de esfera	0,76	1,07	1,37	1,98	2,44	3,36	3,96	5,18	7,32	9,45
Válvula de compuerta	0,107	0,14	0,18	0,27	0,32	0,4	0,49	0,64	0,91	1,2
T estándar paso recto	0,12	0,18	0,24	0,38	0,4	0,52	0,67	0,85	1,2	1,52
T estándar paso angular	0,52	0,7	0,91	1,37	1,58	2,14	2,74	3,56	4,88	6,4

Debido a criterios de seguridad y mantenimiento, la instalación incorpora válvulas de corte en cada tramo de la instalación y en cada punto de consumo. Además, existen 3 codos de 90° y 6 T's de paso recto (1 bifurca la canalización principal tras descender desde el compresor y 5 para las canalizaciones secundarias y de servicio). Existen 8 elementos de unión entre conductos, con una longitud equivalente de 0,36 m.

Como se ha comentado antes, al trabajar a presiones de entre 6-7 bar y teniendo en cuenta una pérdida de carga del 2%, se considera que: $\Delta P = 0,14$. A partir de este valor y utilizando el modelo de cálculo basado en la fórmula de Renouard, se dimensionan las tuberías:

$$P_a - P_b = \frac{C_{rc} \cdot \rho_r \cdot L_{eq} \cdot Q^{1,82}}{2 \cdot P_n \cdot D^{4,82}}$$

Pa y **Pb** son las presiones absolutas en el origen y en el extremo (bar)

CRc: coeficiente de Renouard cuadrático (igual a 48,60)

pr: densidad relativa del gas

Q: caudal en Nm³/h

D: diámetro interior de la conducción en mm

Álvaro García Carretero

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

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

Pn: es la presión nominal en bar

Se simplifica la ecuación:

$$D = \left(\frac{Crc \cdot \rho r \cdot Leq \cdot Q^{1,82}}{2 \cdot Pn \cdot \Delta P} \right) = \left(\frac{3,47 \cdot Leq \cdot Q^{1,82}}{\Delta P} \right)^{0,21}$$

- **Canalización principal:**

Máxima caída de presión: 0,14.

Longitud de la línea: 64,5.

Caudal: 337,9 Nm³/h.

$$D = \left(\frac{3,47 \cdot Leq \cdot Q^{1,82}}{\Delta P} \right)^{0,21} = \left(\frac{3,47 \cdot 64,5 \cdot 337,9^{1,82}}{0,14} \right)^{0,21} = 43,6 \text{ mm}$$

- **Canalizaciones de servicio:**

Caída de presión: $0,14/3 = 0,046 \cong 0,05$

$$D = \left(\frac{3,47 \cdot Leq \cdot Q^{1,82}}{\Delta P} \right)^{0,21} = \left(\frac{3,47 \cdot 0,5 \cdot 11,2^{1,82}}{0,05} \right)^{0,21} = 5,3 \text{ mm}$$

$$D = \left(\frac{3,47 \cdot Leq \cdot Q^{1,82}}{\Delta P} \right)^{0,21} = \left(\frac{3,47 \cdot 0,5 \cdot 43,22^{1,82}}{0,05} \right)^{0,21} = 8,9 \text{ mm}$$

Una vez dimensionadas las tuberías, se introducen las pérdidas de carga asociadas a elementos y accesorios de la instalación. Los elementos se calculan usando la tabla 4 de este mismo documento.

- Canalización principal:

3 codos de 90°, 1 T de paso recto y 4 válvulas de compuerta. A partir de estos datos, la longitud equivalente es de:

$$D = 43,6 \text{ mm} \rightarrow D = 50 \text{ mm (medida estándar)}$$

$$Leq = 64,5 + 3 \cdot 0,61 + 0,52 + 0,4 \cdot 4 = 68,45 \text{ m}$$

- Canalizaciones de servicio:

3 T's de paso recto y 4 válvulas de compuerta.

$$D_1 = 5,3 \text{ mm y } D_{2,3} = 8,9 \text{ mm}$$

$$D = 15 \text{ mm (medida estándar mayor de } \frac{1}{2} \text{)}$$

$$Leq = 0,5 + 3 \cdot 0,12 + 4 \cdot 0,107 = 1,3 \text{ m}$$

A partir de estas nuevas longitudes equivalentes y con los diámetros obtenidos en el predimensionado, se cumplen los criterios de máxima caída de presión y máxima velocidad en las tuberías.

$$\Delta P = \frac{Crc \cdot \rho r \cdot Leq \cdot Q^{1,82}}{2 \cdot Pn \cdot D^{4,82}}$$

$$\xi = \frac{354 \cdot Q \cdot Z}{Pn \cdot D^2} \quad Z \sim 1 \text{ para el aire}$$

La caída máxima de presión que se admite en las conducciones es el 10% de la presión nominal, siendo $0,10 \cdot P_n = 0,7 \text{ bar}$. Esta caída de presión es la presión más alta de trabajo existente en la instalación.

En cuanto a la presión:

- **Canalización principal:**

$$\Delta P = \frac{Crc \cdot pr \cdot Leq \cdot Q^{1,82}}{2 \cdot Pn \cdot D^{4,82}} = 3,47 \cdot \frac{Leq \cdot Q^{1,82}}{D^{4,82}} = 0,0615 \text{ bar}$$

- **Canalizaciones de servicio:**

$$\Delta P = \frac{Crc \cdot pr \cdot Leq \cdot Q^{1,82}}{2 \cdot Pn \cdot D^{4,82}} = 3,47 \cdot \frac{Leq \cdot Q^{1,82}}{D^{4,82}} = 7,85 \cdot 10^{-4} \text{ bar}$$

$$\Delta P = \frac{Crc \cdot pr \cdot Leq \cdot Q^{1,82}}{2 \cdot Pn \cdot D^{4,82}} = 3,47 \cdot \frac{Leq \cdot Q^{1,82}}{D^{4,82}} = 9,17 \cdot 10^{-3} \text{ bar}$$

$$\Delta P = 9,17 \cdot 10^{-3} \cdot 2 + 7,85 \cdot 10^{-4} = 0,019$$

La pérdida total de carga para esta red es de:

$$\Delta P_T = \Delta P_p + \Delta P_s = 0,0615 + 0,019 = 0,0806 \text{ bar} < 0,7 \text{ bar CUMPLE}$$

En cuanto a la velocidad:

- **Canalización principal:**

$$v = \frac{354 \cdot Q \cdot Z}{Pn \cdot D^2} = 50,57 \frac{Q}{D^2} = 6,83 \text{ m/s} < 8 \text{ m/s CUMPLE}$$

- **Canalizaciones de servicio:**

$$v = \frac{354 \cdot Q \cdot Z}{Pn \cdot D^2} = 50,57 \frac{Q}{D^2} = 2,52 \text{ m/s} < 8 \text{ m/s CUMPLE}$$

$$v = \frac{354 \cdot Q \cdot Z}{Pn \cdot D^2} = 50,57 \frac{Q}{D^2} = 9,71 \text{ m/s} > 8 \text{ m/s NO CUMPLE}$$

Las tuberías de servicio que poseen un caudal de 43, 22 m³/h necesitan una tubería de, al menos 20 mm para que tanto las comprobaciones de presión como de velocidad cumplan. Estos son los resultados:

Tabla 5. Resultados

	Longitud del módulo (m)	Diámetro	Material	Conexiones
Canalización principal	68,45	50	Aluminio	PVC
Canalización de servicio 1	1,3	15	Aluminio	PVC
Canalización de servicio 2	1,3	20	Aluminio	PVC

5 Selección del compresor necesario

El compresor se selecciona en función de su capacidad y tipo de compresor. De esta manera, una correcta elección del equipo supone un ahorro significativo de dinero y un punto crítico para el correcto desarrollo de la instalación.

Los requerimientos de la red que afectan a la elección del compresor, son los siguientes:

- Caudal de aire generado: 337,9 Nm³/h.
- Presión nominal de trabajo: 7 bar.
- Máxima caída de presión admitida en la instalación: 0,7 bar.

- Local con aireación suficiente para la captación de aire por parte del compresor.

Selección del compresor:

- Compresor de tornillo rotativo lubricado.
- Presión máxima de suministro: 13 bar.
- Caudal efectivo: 5,75 m³/min.
- Potencia motor de accionamiento: 30 kW.
- Nivel acústico: 67 dB(A).
- Dimensiones: 1722*920*1659 mm.
- Peso: 887 kg.

Anejo 5.2.6. Instalación de vapor

Índice

1	Introducción	1
2	Método de cálculo	1
3	Necesidades de vapor	3
4	Instalación y equipo elegido	4
5	Sala de calderas	4
6	Red de distribución de vapor	6

1 Introducción

El último subanejo de la parte de ingeniería de las instalaciones consiste en el diseño y dimensionado de la instalación de vapor.

Algunos de los equipos existentes en la industria transformadora de tomate, utilizan vapor de agua como elemento de transferencia de calor. Por ello, es necesario calcular las necesidades de vapor de los equipos y diseñar la instalación de vapor.

El cálculo se va a realizar en base a las características más desfavorables en las que el consumo de vapor va a ser máximo.

Todos los cálculos van a estar sujetos a la Orden 19 de octubre de 1978 por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE-IGV, «Instalaciones de gas. Vacío».

2 Método de cálculo

Las necesidades de vapor de cada equipo vienen indicadas en cada una de sus especificaciones técnicas. Los caudales se calculan a partir de la capacidad máxima de cada equipo y mediante el método de cálculo detallado a continuación.

Las características del vapor se van a tener en cuenta en los cálculos:

- Vapor saturado seco.
- Presión de trabajo: 16 bar.
- Entalpía de vaporización: 663 kca/kg.

Calor necesario a aplicar por parte del vapor

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T = V \cdot \rho \cdot C_e \cdot \Delta T$$

Dónde:

Q (Kcal/h): potencia calorífica.

V: volumen del fluido a calentar (l/h).

ρ = densidad del fluido, siendo para el tomate 1,2 kg/l y para el agua y las soluciones de limpieza 1 kg/l.

Ce = calor específico del fluido. Tomate: 0,95 kcal/kg°C. Agua y soluciones de limpieza: 1 kcal/kg°C.

ΔT = diferencia de temperatura (°C).

Una vez conocidas las necesidades teóricas de calor, se realiza una corrección considerando una eficacia de transmisión del 95%.

El cálculo del gasto horario de vapor, se calcula de la siguiente forma:

$$m_v = \frac{Q}{q_v}$$

m_v = consumo horario en vapor (kg/h).

Q = calor necesario a aplicar (kcal/h).

q_v = calor suministrado por 1 kg de vapor (kcal/kg).

1. Fórmula cuadrática de Renouard:

Para una caída máxima de presión de servicio de 0,10 bar.

$$P_a - P_b = \frac{Crc \cdot \rho r \cdot Leq \cdot Q^{1,82}}{2 \cdot Pn \cdot D^{4,82}}$$

P_a y P_b son las presiones absolutas en el origen y en el extremo (bar)

Crc: coeficiente de Renouard cuadrático (igual a 48,60)

ρr : densidad relativa del gas

Q: caudal en Nm³/h

D: diámetro interior de la conducción en mm

Pn: es la presión nominal en bar

Fórmula simplificada:

$$D = \left(\frac{Crc \cdot \rho r \cdot Leq \cdot Q^{1,82}}{2 \cdot Pn \cdot \Delta P} \right) = \left(\frac{3,47 \cdot Leq \cdot Q^{1,82}}{\Delta P} \right)^{0,21}$$

$$\square = \frac{354 \cdot Q \cdot Z}{Pn \cdot D^2}$$

3 Necesidades de vapor

Tabla representativa de las necesidades de vapor de cada equipo de la instalación que requiere suministro de vapor:

Tabla 1. Necesidades de vapor de los equipos

Equipo	Presión de trabajo (bar)	Necesidades de vapor (kg/h)	Necesidades de vapor (kg/día)
Escaldador	2	1000	23000
Evaporador de triple efecto	4	2300	52900
Esterilizador	2,5	650	14950
Envasadora de tomate concentrado	7	42	966
Equipo CIP	1,5	830	19090

Todos los equipos presentes en la tabla anterior pueden trabajar de manera simultánea salvo el equipo de limpieza CIP. Por tanto, la caldera seleccionada debe suministrar 3992 kg/h de vapor y no 4822 kg/h.

Las pérdidas de vapor debido a condensaciones en la red de suministro son de un 20 %, por lo que la necesidad real de vapor va a ser de 4790,4 kg/h.

4 Instalación y equipo elegido

La caldera a instalar es una caldera de vapor eléctrica concebida para pequeños y medios consumos, instalación en ambientes limpios o suministro de vapor de gran limpieza.

Beneficios de la instalación de este tipo de caldera:

- Aislamiento de gran espesor e intensidad, con unas pérdidas por radiación muy bajas.
- Gran accesibilidad de mantenimiento y revisión debido al registro y paneles desmontables del cuerpo a presión.
- Alto título de vapor, gracias al gran volumen y altura de la cámara de vapor, unido a la incorporación interior del separador de gotas.
- Toda la caldera está perfectamente calorifugada con un manto de lana mineral, carenada con chapa de acero pintada de modo que son mínimas las pérdidas por radiación.

Modelo de caldera ATTSU GE-250. Sus características son las siguientes:

- Producción de vapor: 5000 kg/h.
- Potencia eléctrica: 3000 kW.
- Peso: 14600 kg.
- Dimensiones: 5,75*2,9*3,1 m.
- Presión de trabajo: 8-16 bar.

5 Sala de calderas

La zona destinada al alojamiento de la caldera de vapor cumple con la norma UNE-60601 de abril de 2006. Las principales normas que debe cumplir nuestra industria son:

ANEJO 5.2.6. INSTALACIÓN DE VAPOR

- Las dimensiones mínimas de al menos uno de los accesos deberán ser tales que permitan el paso de todos los equipos o elementos que en ella deban ser instalados, nunca inferiores a 0,8 m de ancho y 2 m de alto.

Se deberán incorporar rejillas de ventilación en la parte superior e inferior de la sala. Además se dejará 1 m de separación entre la caldera y las paredes.

- La puerta de acceso se abrirá siempre hacia fuera. Deben ir provistas con cerradura y llave operada desde el exterior y de fácil abertura desde el interior, incluso si se han cerrado desde el exterior.
- La sala de máquinas debe tener un número de accesos tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la misma al acceso más próximo sea como máximo de 15 m.
- Existirá alumbrado de emergencia, interruptor de emergencia, alarma y extintor.
- En el interior de la sala deberán figurar visibles las indicaciones siguientes: Instrucciones para realizar parada de la instalación, datos de la empresa encargada del mantenimiento, datos del servicio de bomberos, indicación de puestos de extinción cercanos y plano con esquema de la instalación.
- Sobre el generador siempre ha de respetarse una altura mínima libre de tuberías y obstáculos de 0,5 m. En edificios de nueva construcción, la altura mínima de la sala de máquinas debe ser de 2,50 m.

6 Red de distribución de vapor

Las conducciones de vapor se calculan a partir de las tablas contenidas en la Orden 19 de octubre de 1978 por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE-IGV, «Instalaciones de gas. Vacío».

La caldera va a trabajar a una presión de 16 bar, siendo la presión simultánea si todos los equipos estuvieran trabajando de 15,5 bar. Además, la instalación debe soportar la caída de presión.

Las tuberías van a ser de acero inoxidable, aceptadas por la normativa UNE para estos usos. Para el cálculo de las secciones de cada tubería, en primer lugar se calculará el caudal de vapor (kg/h) que debe circular en cada tramo, en el caso más desfavorable.

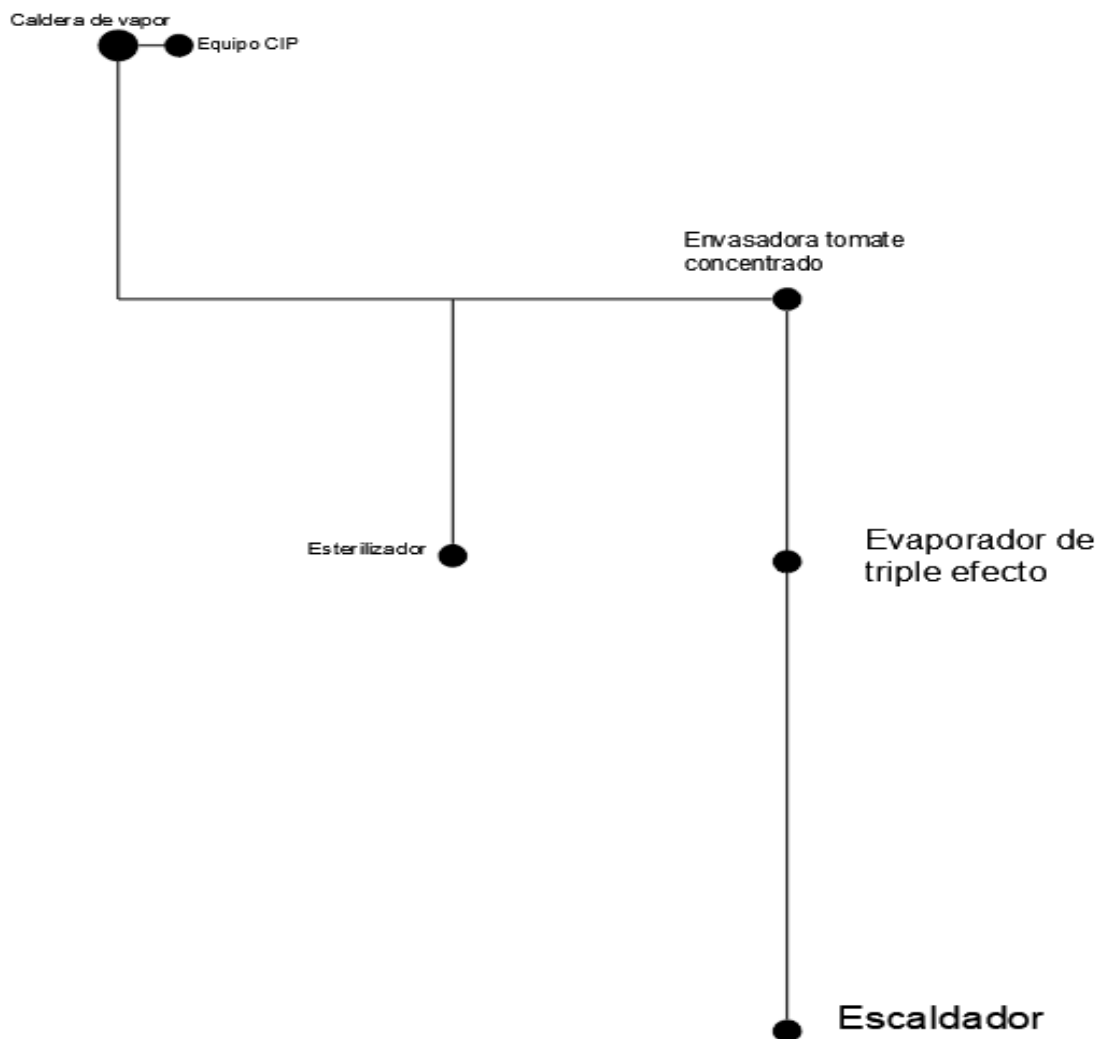


Figura 1. Red de vapor de agua

Tabla 2. Consumo por tramo, diámetro y espesor.

Tramo	Caudal (kg/h)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Longitud (m)
Caldera de vapor- equipo CIP	830	25	27	1,6
Caldera de vapor-esterilizador	3992	65	37	26,5
Esterilizador-Envasadora	3342	65	37	9
Envasadora-Evaporador	3300	65	37	9
Evaporador-Escaldador	1000	40	37	16

Tabla 3. Tuberías de condensados recirculados

Tramo	Caudal (kg/h)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Longitud (m)
Caldera de vapor- equipo CIP	830	20	27	1,6
Caldera de vapor-esterilizador	3992	50	37	26,5
Esterilizador-Envasadora	3342	50	37	9
Envasadora-Evaporador	3300	50	37	9
Evaporador-Escaldador	1000	25	37	16

Anejo 6. Estudio de impacto ambiental

Índice

1	Identificación de la situación a evaluar	1
2	Descripción del proyecto	3
2.1	Características constructivas del proyecto	3
3	Normativa	3
4	Incidencia ambiental y medidas correctoras	4
4.1	Incidencia sobre el medio	5
4.1.1	Residuos sólidos	5
4.1.2	Medio aéreo	6
4.1.3	Incidencia sobre el suelo y el agua	7
4.1.4	Erosión	7
4.1.5	Incidencia sobre el paisaje	8
4.2	Medidas preventivas, correctoras y compensatorias	9
4.2.1	Medidas preventivas y correctoras durante la fase de proyecto	10
4.2.2	Medidas preventivas y correctoras durante fase de ejecución	10
4.2.3	Medidas preventivas y correctoras en la fase de funcionamiento	12
5	Buenas prácticas medioambientales	12
6	Eficiencia y seguridad	13
7	Conclusiones	14

1 Identificación de la situación a evaluar

La implantación de cualquier industria, en este caso de carácter agroalimentario ocasiona en el medio una serie de transformaciones. En este anejo, se evalúa y estudia el impacto ambiental derivado de la construcción y actividad de una industria transformadora de tomate.

La evaluación de impacto ambiental relativa a la implantación o explotación de una industria, en la comunidad autónoma de Extremadura, está regulada por la Ley 16/2015 del 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

La Ley 21/2013 indica en qué casos debe realizarse un Estudio de Impacto Ambiental completo. En este caso, no es necesario.

La Ley dice que si será obligatorio, en cualquier caso una evaluación ambiental reducida ya que suele ser exigida por la administración. Esta debe contener la licencia de la actividad y la incidencia de esta en el medio ambiente entre otros apartados.

La industria está ubicada en la parcela número 09 del polígono industrial de Plasencia, cuya superficie edificable es de 36.882 m², de los cuales serán edificados 4.000 m².

El polígono industrial seleccionado tiene los siguientes servicios:

- Abastecimiento de agua.
- Red de saneamiento.
- Red viaria.
- Red de energía eléctrica.
- Alumbrado público.
- Telecomunicaciones

Los condicionantes climáticos de la zona están caracterizados por un clima cálido y templado. Los inviernos son más lluviosos que los veranos y según la

clasificación de Köppen y Geiger el clima se clasifica como mediterráneo subtropical.

Si evaluamos a grandes rasgos el clima de la localización del proyecto, en esta zona están bien definidas las estaciones a pesar de la cercanía que tiene con Castilla y León.

Los veranos en Plasencia son cortos, muy calientes, secos y mayormente despejados, sin apenas precipitaciones. En cuanto a los inviernos son fríos y parcialmente nublados, las precipitaciones suelen concentrarse en esta estación.

La temperatura media anual es de 15,6°C. Siendo las temperaturas máximas absolutas cercanas a 34°C y las temperaturas mínimas absolutas se registran en torno a -3°C.

La temporada de calor dura 2,9 meses, del 13 de junio al 10 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 29 °C. El día más caluroso del año es el 23 de julio, con una temperatura máxima promedio de 34 °C y una temperatura mínima promedio de 19 °C.

La temporada fría dura 3,6 meses, del 14 de noviembre al 3 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 16 °C. El día más frío del año es el 15 de enero, con una temperatura mínima promedio de 2 °C y máxima promedio de 11 °C.

La temporada de lluvia dura 9,7 meses, del 30 de agosto al 22 de junio, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 2 de noviembre, con una acumulación total promedio de 76 milímetros.

El periodo del año sin lluvia dura 2,3 meses, del 22 de junio al 30 de agosto. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 28 de julio, con una acumulación total promedio de 4 milímetros.

En cuanto a las heladas, estas se extienden durante el período más frío, 3 meses. Estos son diciembre, enero y febrero donde la media mensual de estos meses no supera los 5°C.

Estas condiciones climáticas permiten la producción de grandes cantidades de tomate de las cuales 23.100 toneladas serán transformadas a lo largo del año por la industria en cuestión, 300 toneladas diarias. La transformación completa de las materias primas se hace en la industria y todo lo relativo a proceso productivo se encuentra en el *“Anejo 3. Ingeniería del proceso productivo”*.

2 Descripción del proyecto

2.1 Características constructivas del proyecto

En cuanto a las características constructivas del proyecto:

- La industria cuenta con unas dimensiones de 41,4*50,9 m (nave de producción) y 48,8*38 m (nave de producto terminado).
- La estructura está compuesta por pórticos de acero laminado S275J.
- La cubierta es a dos aguas.
- El proceso productivo completo se desarrolla en un solo nivel, con la maquinaria adecuada y con los sistemas de protección adecuados según la normativa vigente, de modo que la actividad en cuestión sea segura.

El resto de detalles constructivos se encuentran en el *“Anejo 5. Ingeniería de las obras”*.

3 Normativa

Dicho proyecto está sujeto a la normativa anteriormente mencionada y que se encuentra incluida en el Boletín Oficial del Estado (BOE). La ley de Protección Ambiental 16/2015 de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

La presente ley será de aplicación a cualquier plan, programa, proyecto, obra, instalación y actividad, de titularidad pública o privada, que se desarrolle en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Extremadura y que puedan generar impactos en el medio ambiente y/o poner en riesgo la salud de las personas.

En todos los casos que recoge la Ley es necesario como mínimo una evaluación ambiental simplificada del proyecto a no ser que la Administración u otro receptor del proyecto, requiera un estudio de impacto ambiental completo.

Esta Ley atiende a:

- Contaminación atmosférica, acústica, lumínica y radiológica.
- Protección de suelos.
- Protección del paisaje.
- Instrumentos voluntarios para la mejora ambiental.
- Disciplina ambiental.

Toda evaluación ambiental también debe estar sujeta, por encima de la ley anterior descrita a la reglamentación española. Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE 11 de diciembre).

Anexo II, proyectos sometidos a evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª.

4 Incidencia ambiental y medidas correctoras

El impacto generado por la construcción e implantación de una empresa transformadora no está clasificado entre las actividades molestas, nocivas o peligrosas. Por tanto, no es necesario actuar en condiciones especiales.

Si se van a tomar una serie de medidas preventivas y correctoras que puedan minimizar el impacto de la industria objeto de estudio en cuanto a su construcción y desarrollo del proceso productivo.

4.1 Incidencia sobre el medio

Este apartado valora cada uno de los impactos que se generan en el medio atendiendo a los factores individuales que puedan causar dichos impactos. Atendiendo al conjunto de valores que causa una alteración en el medio ambiente, esta es la clasificación de los impactos:

Tabla 1. Clasificación de los impactos

Impacto ambiental compatible	Recuperación inmediata tras el cese de la actividad, no requiere medidas preventivas o correctoras.
Impacto ambiental moderado	Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensas, pero si necesita de un período de tiempo para recuperarse tras el cese de la actividad.
Impacto ambiental severo	La recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras y aún, requiere un período de tiempo largo hasta su recuperación.
Impacto ambiental crítico	Magnitud superior al umbral de aceptación. Pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, a pesar de tomar medidas preventivas o correctoras.

4.1.1 Residuos sólidos

Apartado en el que es necesario destacar dos fases; la fase de ejecución del proyecto, es decir, la construcción de la nave y la fase de producción del mismo.

El impacto previsto durante la fase de ejecución es el siguiente:

- Durante el movimiento de tierras y la fase de cimentación los horizontes edáficos van a ser alterados, así como sobre todo la capa superficial del suelo.
- El suelo se degrada y empobrece por el uso de material de obra o vertidos al mismo.

Por otra parte, el impacto previsto durante la fase de producción:

- Contaminación debida a no llevar a cabo las normas de buenas prácticas para la prevención impuestas por la empresa.
- Los residuos sólidos pueden ser de dos tipos: orgánicos e inorgánicos. Los residuos orgánicos como son pieles, pepitas o partes no aprovechables de frutas y hortalizas debido a la gran cantidad generada de este subproducto, se destina a alimentación animal. En cambio los residuos inorgánicos como envases, papeles o latas son reciclados en la industria y posteriormente transportados a sus empresas de origen para que puedan ser reutilizados.

4.1.2 Medio aéreo

Los efectos sobre el medio aéreo engloban todo tipo de partículas sólidas, gaseosas o de carácter líquido que se acumulan en la atmósfera, así como contaminación acústica que produce alteraciones sobre cualquier ser vivo de manera física y mental.

4.1.2.1 Contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica también puede dividirse en dos fases. La fase de ejecución del proyecto y su fase de producción.

La fase de ejecución se caracteriza por el continuo movimiento de vehículos y maquinaria que vierten a la atmósfera los productos derivados de la quema de combustibles fósiles.

Debido a las labores de construcción puede generarse gran cantidad de polvo que afecte a la humedad y vierta una gran cantidad de partículas sólidas a la atmósfera, generando así problemas en la salud humana.

En cuanto a la fase de producción, todo el vertido a la atmósfera que genera la industria es vapor de agua y un conjunto de hidrocarburos gaseosos ligeros provenientes de las calderas de gas instaladas.

Los impactos generados en este apartado se consideran reversibles para la fase de ejecución y moderados en cuanto a la fase de explotación de la

industria. Todo efecto derivado a la atmósfera o sobre el medio ambiente es negativo en esta fase.

4.1.2.2 Contaminación acústica

La contaminación sobre el medio aéreo también puede ser acústica. Durante la fase de ejecución toda la maquinaria y operaciones que contemplen alguna modificación de las características de partida llevan consigo este tipo de contaminación.

La fase de explotación va a contener un índice de contaminación acústica mitigable. Las calderas o cualquier máquina que se encuentre en el interior, produce ruido, que puede ser molesto tanto para el personal como para cualquier ser vivo que se encuentre próximo.

La contaminación acústica tanto en fase de ejecución como en fase productiva está sujeta a la Directiva 2002/49/CE a nivel europeo y a la Ley 37/2003, de 17 de diciembre a nivel nacional.

4.1.3 Incidencia sobre el suelo y el agua

El agua es un recurso escaso y el más importante para el desarrollo de la vida. De esta manera también es el recurso más importante a nivel socioeconómico.

Los recursos hídricos deben ser conservados y utilizados de manera sostenible y con un marco organizativo muy ajustado. El uso del suelo disponible debe llevarse a cabo de manera sostenible para un posible uso posterior.

En general el impacto más frecuente se debe a la contaminación por la intervención del ser humano sobre masas de agua como ríos, lagos, mares...etc. Además de la sobreexplotación de todos los recursos existentes.

4.1.4 Erosión

La erosión del suelo está asociada a la construcción de las instalaciones en las cuales va a desarrollarse la actividad industrial. Cabe destacar que si la legislación obliga a realizar un proyecto para volver a la situación sin proyecto,

el impacto es severo. De lo contrario, este impacto será crítico al cese de la actividad.

Normalmente el uso de un suelo destinado a cualquier tipo de industria, no puede posteriormente utilizarse en otro ámbito.

4.1.4.1 Contaminación del agua

La contaminación del agua puede ocasionarse por su utilización y no autorización para un uso posterior o sobreexplotación del agua disponible que lleve a su escasez.

- Fase de ejecución: posibilidad de contaminación de arroyos, acuíferos por vertidos accidentales.
- Fase de producción: contaminación de masas de agua o fuentes subsuperficiales por vertido accidental de residuos líquidos. Estos residuos pueden provenir de la maquinaria, la limpieza de los equipos e incluso de sustancias adicionadas al producto con fines conservantes.

El agua saliente de la industria transformadora va a parar a una depuradora, para su posterior utilización de nuevo.

4.1.5 Incidencia sobre el paisaje

El paisaje es uno de los factores más importantes a evaluar. Los parámetros en torno a los que se evalúa el paisaje son su fragilidad y calidad paisajística. La industria objeto de estudio, ya se encuentra dentro de un polígono industrial, por lo que la calidad y fragilidad paisajística no es buena.

Este apartado va a evaluar la fase de ejecución y productiva dejando a un lado las demás industrias que se encuentran en el polígono.

- Fase de ejecución: impacto visual de maquinaria, materiales de obra y residuos sólidos como escombros u otros que puedan afectar a la calidad visual.

- Fase de producción: impacto visual por la presencia de una nueva edificación que será de carácter permanente. Este impacto visual negativo debido a la nave será menos significativo conforme pase el tiempo.

4.2 Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

La acción de prevenir y paliar los efectos de los impactos en el medio ambiente requiere de introducir medidas preventivas y correctoras con la finalidad de anular, evitar, corregir o compensar las posibles alteraciones derivadas del proyecto.

Así mismo, deben potenciarse los posibles efectos positivos que se puedan producir.

Tabla 2. Medidas a tomar en función de los impactos

Medidas preventivas	Aquellas que tratan de evitar o reducir los impactos de la actuación durante la fase de construcción y funcionamiento. Relacionado con la pretensión de evitar el impacto antes de producirse.
Medidas correctoras	Aquellas tomadas posterior a la aparición del impacto. Tratan de corregir o minimizar los efectos negativos inmediatos derivados de ese impacto.
Medidas compensatorias	Medidas tomadas no para eliminar el impacto producido, sino para minimizar la acción de los efectos negativos de ese impacto.

4.2.1 Medidas preventivas y correctoras durante la fase de proyecto

En esta fase se va a evaluar y optimizar el uso de los recursos disponibles pensando en la el medio ambiente, productividad de la fábrica, rentabilidad y viabilidad económica del proyecto.

4.2.2 Medidas preventivas y correctoras durante fase de ejecución

Durante esta parte del proyecto el impacto que se produce sobre el medio, viene dado por los vehículos que entran y salen del lugar de la obra, todo tipo de materiales que puedan contaminar la atmósfera debido a partículas en suspensión o los suelos y toda la maquinaria utilizada en el proceso de construcción.

Sobre todo en esta fase las medidas a tomar son preventivas a no ser, que haya alguna alteración y sea necesario actuar.

- Medidas preventivas en fase de ejecución:

Revisar y controlar el correcto estado de automóviles y maquinaria que entra y sale del recinto, así como que dispongan del certificado de ITV.

Este control debe ser realizado por el dueño de la maquinaria y los vehículos, además de asegurarlo por parte del director de la obra. El director de obra tiene que tener a su disposición todas las revisiones y fechas de comprobación que se han hecho a los útiles que van a desarrollar las actividades en obra.

La protección y conservación de los suelos pasa por una buena organización en materia de reciclaje. Todos los residuos generados deben separarse y clasificarse con el fin de que no haya vertidos peligrosos al medio, o que al juntarse puedan causar problemas mayores.

Si se produjera algún incidente en esta fase ya estaríamos hablando de medidas correctoras.

- Medidas correctoras en fase de ejecución:

Las medidas correctoras tomadas en este sentido hacen referencia sobre todo a partículas sólidas que pueden afectar a la atmósfera, gases derivados de la combustión de los motores y generadores utilizados y materiales de construcción que puedan verterse debido a su incorrecta recepción o inmovilización.

Las partículas y gases que puedan ir a parar a la atmósfera pueden reducirse de la siguiente manera:

- Controlando la velocidad de la maquinaria y los vehículos utilizados.
- Humedecer continuamente el lugar de trabajo para evitar que se genere polvo.
- Apagar la maquinaria siempre que no se utilice.
- En cuanto a generadores y motores, cabe destacar su contaminación acústica. En este sentido los generadores pueden colocarse en garitas acondicionadas como salas de máquinas, o colocarse en plataformas que palien su sonido.

Materiales de construcción que puedan verterse al medio:

- Todos los materiales que puedan filtrarse al suelo, deben tener alrededor de su envoltura superficies que puedan evitar la llegada hasta la capa superficial del suelo.
- Los materiales sólidos o residuos sólidos derivados de esta actividad tienen que ser retirados cada poco tiempo para evitar crear escombreras y que su composición se filtre al suelo.

- Si en algún momento se produce el vertido de residuos a una masa pequeña o grande de agua, es necesario comunicarlo a la dirección de obra para tomar las medidas oportunas.

4.2.3 Medidas preventivas y correctoras en la fase de funcionamiento

La fase de funcionamiento depende en gran medida de la fase de ejecución. En este caso si todo lo dispuesto en el apartado anterior ha sido correctamente ejecutado, casi en exclusiva habrá que tener en cuenta las malas prácticas del personal de la industria.

La industria tendrá un marco preventivo con respecto al vertido de residuos sólidos y líquidos que no tengan que ver con la industria. En cuanto a los residuos generados en la industria, deben seguir las disposiciones generales para no tener que actuar en consecuencia.

5 Buenas prácticas medioambientales

Todas las medidas propuestas están recogidas por el documento de control Programa de Vigilancia Ambiental. Las medidas preventivas normalmente, son medidas con bajo coste, fácil aplicación y resultados cuantificables. Estas buenas prácticas se utilizan para evitar tomar medidas correctoras, estas son algunas de ellas referidas a la fase productiva:

- Optimizar consumo de materias primas, agua y energía.
- Control minucioso de cada una de las operaciones con el fin de reducir los residuos generados, emisiones, rechazo de productos, caudales, tiempos...etc.
- Mantenimiento regular de todas las máquinas e instalaciones.
- Incrementar uso de materiales reciclables.
- Conseguir una reutilización total de los subproductos generados en la industria.

- Eliminar el uso de sustancias o materiales que se caractericen como peligrosos.

En cuanto a la fase de ejecución del proyecto, se lleva a cabo un programa de control ambiental con el fin de cumplir una serie de normas medioambientales:

- Los residuos generados de esta actividad serán producidos y organizados de manera que no se acumulen y puedan eliminarse con facilidad.
- Cualquier vertido que se realice de materias inflamables o altamente contaminantes, si se debe hacer, que sea lejos de desagües o zonas en las que pueda filtrarse al medio.
- Todos los productos almacenados en la obra deben estar adecuadamente etiquetados y organizados para evitar juntar productos incompatibles que puedan provocar problemas mayores.
- Evitar consumo innecesario de electricidad, combustibles y agua. Así como el uso de equipos de menor contaminación acústica.
- Por último, consultar a la persona responsable siempre que sea necesario tomar decisiones que puedan poner en peligro el medio en el que se ejecuta el proyecto.

Todas las empresas que participan en la fase de ejecución como en la de producción de alguna manera, deben presentar todos los certificados necesarios para que la industria objeto del proyecto pueda ejecutarse y desarrollarse sin ninguna alteración, o sin alteraciones producidas en el medio ambiente.

6 Eficiencia y seguridad

Es necesario asegurar el mayor grado de eficiencia, higiene y seguridad para cada una de las instalaciones de las que consta el proyecto y para el proyecto en su conjunto. De esta manera, además de tener un correcto funcionamiento

de la industria con una alta productividad, la calidad de los productos será la mejor y los trabajadores desempeñarán su trabajo de manera correcta.

7 Conclusiones

Este proyecto definido como una industria transformadora de tomate, con una producción de 300 toneladas diarias, ha seguido para evaluar el impacto ambiental que tiene dos normativas. La primera normativa es a nivel nacional, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental y la segunda hace referencia a la comunidad autónoma en la que se desarrolla el proyecto. La Ley 16/2015 de 23 de abril, de protección ambiental de la comunidad autónoma de Extremadura.

El presente proyecto no tiene grandes repercusiones sobre el medio en el que se establece. Su construcción, puesta en marcha y desarrollo no conlleva impactos ambientales significativos.

Los impactos en la morfología y calidad de las masas de agua no son significativos o no debieran serlo, con una buena gestión.

El sistema productivo de este proyecto está sometido a un estricto control de las emisiones y los residuos generados. Así como la construcción debe quedar correctamente mimetizada con el resto de industrias que se encuentran en el polígono industrial.

Todo elemento que forme parte del sistema del proyecto debe estar correctamente encajado dentro de él, para obtener beneficios tanto a nivel económico y social, como a nivel medioambiental.

Anejo 7. Programación para la ejecución

Índice

1	Introducción	1
2	Planificación: actividades y asignación de tiempos	1
2.1	Descripción de cada una de las actividades y asignación de tiempos	3
2.2	Actividades precedentes	5
3	Diagrama Gant	6
4	Grafo Pert	15
5	Cálculo de holguras y caminos críticos	16
5.1	Tabla relacional de holguras y caminos críticos	18
6	Conclusiones	19

1 Introducción

Todas las actividades desarrolladas durante la ejecución de cualquier proyecto deben ser programadas y su previsión lo más ajustada a la realidad posible. El ajuste a la realidad, está referido a la duración máxima de una obra de construcción.

Cualquier infraestructura en fase de ejecución tiene actividades menos importantes que pueden demorarse en el tiempo sin ninguna consecuencia apreciable, pero también es necesario determinar las actividades críticas para que la finalización del proyecto sea en la fecha deseada.

La programación y ejecución general de actividades consiste en:

- Identificación de cada una de las tareas a realizar.
- Asignación de tiempos y recursos que consume cada una de las actividades.
- Planificación de la secuencia de ejecución de las mismas.

Es necesario para la correcta ejecución de la obra, el programa *PROJECT LIBRE*, a partir del cual desarrollamos el diagrama GANTT y el PERT.

2 Planificación: actividades y asignación de tiempos

Las actividades a realizar, están organizadas a partir de las principales unidades de obra. Debido a eso, el proceso de programación para la ejecución de esta industria se ha dividido en 14 actividades cada una con sus sub-actividades pertinentes.

Cualquier proyecto de inversión se divide en cinco etapas generales:

Fase de inicio:

Álvaro García Carretero
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ANEJO 7. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

La fase de inicio es crucial en el ciclo de vida de los proyectos, ya que es el momento de definir el alcance y proceder a la selección de lo necesario. Solamente una situación altamente definida y un equipo especializado, puede garantizar el éxito del proyecto. Además, este es el momento de buscar inversores o interesados en el proyecto.

Fase de planificación:

Fase más difícil de un proyecto. En esta etapa debe realizarse un gran esfuerzo para calcular las necesidades de personal, recursos y equipos que han de preverse para lograr que todas las actividades se desarrollen en el período de tiempo marcado. De igual manera, es necesario planificar comunicaciones, contratos y actividades de adquisición, en resumen, crear una hoja de ruta clara.

Fase de ejecución:

La base de esta etapa recae en la planificación por la necesidad de ejecutar las actividades programadas y sus tareas con un control sobre el progreso y los plazos. Por tanto, es necesario registrar el consumo de los recursos, el presupuesto y el tiempo mediante herramientas organizativas como pueden ser los diagramas Gantt o el Pert.

Fase de seguimiento y control:

Fase que comprende los procesos necesarios para realizar el seguimiento, revisión y monitorización del progreso del proyecto. Medio utilizado para detectar las posibles desviaciones en los tiempos marcados del proyecto, y poder así solucionar la situación con la mayor premura posible.

La etapa de seguimiento y control se encuentra naturalmente asociada a la de ejecución, la que no puede concebirse de forma separada por su importancia y valor crítico.

Fase de cierre:

Álvaro García Carretero

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

ANEJO 7. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

Conjunto de procesos orientados a completar formalmente el proyecto y las obligaciones contractuales inherentes. Una vez terminado este período, podremos decir que el proyecto ha concluido.

2.1 Descripción de cada una de las actividades y asignación de tiempos

Este apartado define cada una de las actividades a desarrollar, así como su duración:

1. INICIO (0 días)

2. LICENCIAS Y PERMISOS (35 días)

3. MOVIMIENTO DE TIERRAS (5 días)
 - Retirada de la capa vegetal (1día)
 - Explanación del terreno (1día)
 - Excavación zanjas conducciones y cimentación (2días)
 - Enterrado de conducciones (1día)

4. CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA (9días)
 - Cimentación (2días)
 - Saneamiento (2días)
 - Electricidad (5días)

5. ESTRUCTURA (15días)
 - Pórticos, correas y pilares

6. CUBIERTA (10días)

7. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES EXT. E INT. (20días)
 - Tabiques y cerramientos (12días)
 - Muros y particiones (8días)

ANEJO 7. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

8. SOLERAS Y PAVIMENTACIÓN (12días)

- Soleras (6días)
- Urbanización exterior (6días)

9. CARPINTERÍA EXT. E INT. (5días)

- Puertas y ventanas

10. INSTALACIONES (34días)

- Saneamiento (7 días)
- Fontanería (5 días)
- Calefacción, eléctrica (4 días)
- Frigorífica (4 días)
- Protección contra incendios (3 días)
- Electricidad (4 días)
- Aire comprimido (4 días)
- Vapor (3 días)

11. ACABADOS Y REVESTIMIENTOS (10días)

- Alicatados (5días)
- Soldados (5días)

12. MAQUINARIA Y LIMPIEZA (17días)

- Limpieza (2días)
- Instalación de maquinaria (15días)

13. VERIFICACIÓN DE OBRA (1día)

14. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO (1día)

15. RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LA OBRA (1día)

ANEJO 7. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

Todas las actividades desarrolladas durante la ejecución deben nombrarse para ser identificadas de manera más sencilla, mediante letras:

Tabla 1. Asignación de letras a cada una de las actividades

ACTIVIDADES	LETRA REPRESENTATIVA
Consecución de licencias y permisos	A
Movimiento de tierras	B
Cimentación, saneamiento y toma a tierra	C
Estructura	D
Cubierta	E
Cerramientos y particiones ext. e int.	F
Soleras y pavimentación	G
Carpintería ext. e int.	H
Instalaciones	I
Acabados y revestimientos	J
Maquinaria y limpieza	K
Verificación de obra	L
Señalización y equipamiento	M
Recepción definitiva de la obra	N

2.2 Actividades precedentes

Una vez Identificadas todas las actividades de la etapa de ejecución, es necesario ordenarlas en el tiempo. Por tanto, hay que establecer que actividad va antes que otra, y cuales pueden darse de forma simultánea.

Tabla 2. Relación de las actividades precedentes

ACTIVIDAD	PRECEDENTE DE LA ACTIVIDAD
A	-
B	A
C	B
D	C

Álvaro García Carretero

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

ANEJO 7. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

E	D
F	D
G	I
H	F
I	E,F,H
J	I
K	J
L	K
M	L
N	M

3 Diagrama Gant

Herramienta utilizada para representar gráficamente los tiempos que se dedican a cada una de las actividades descritas anteriormente en la ejecución del proyecto. Este apartado se desarrolla con el programa *Project Libre* y entiende cada actividad como una tarea que necesita de recursos, tanto materiales como humanos, para desempeñarla.

El diagrama funciona de tal manera que cada actividad sigue una escala de tiempo, con base en el inicio del proyecto. Esta escala o línea temporal representa en el eje vertical cada una de las actividades y sub-actividades organizadas, mientras que el eje horizontal presenta en forma de calendario el tiempo de realización.

Primero muestra cada una de las actividades y qué número representa su precedente en el tiempo. Después, está representada la estructura desglosada del trabajo a realizar.

PARTE 1. Actividades

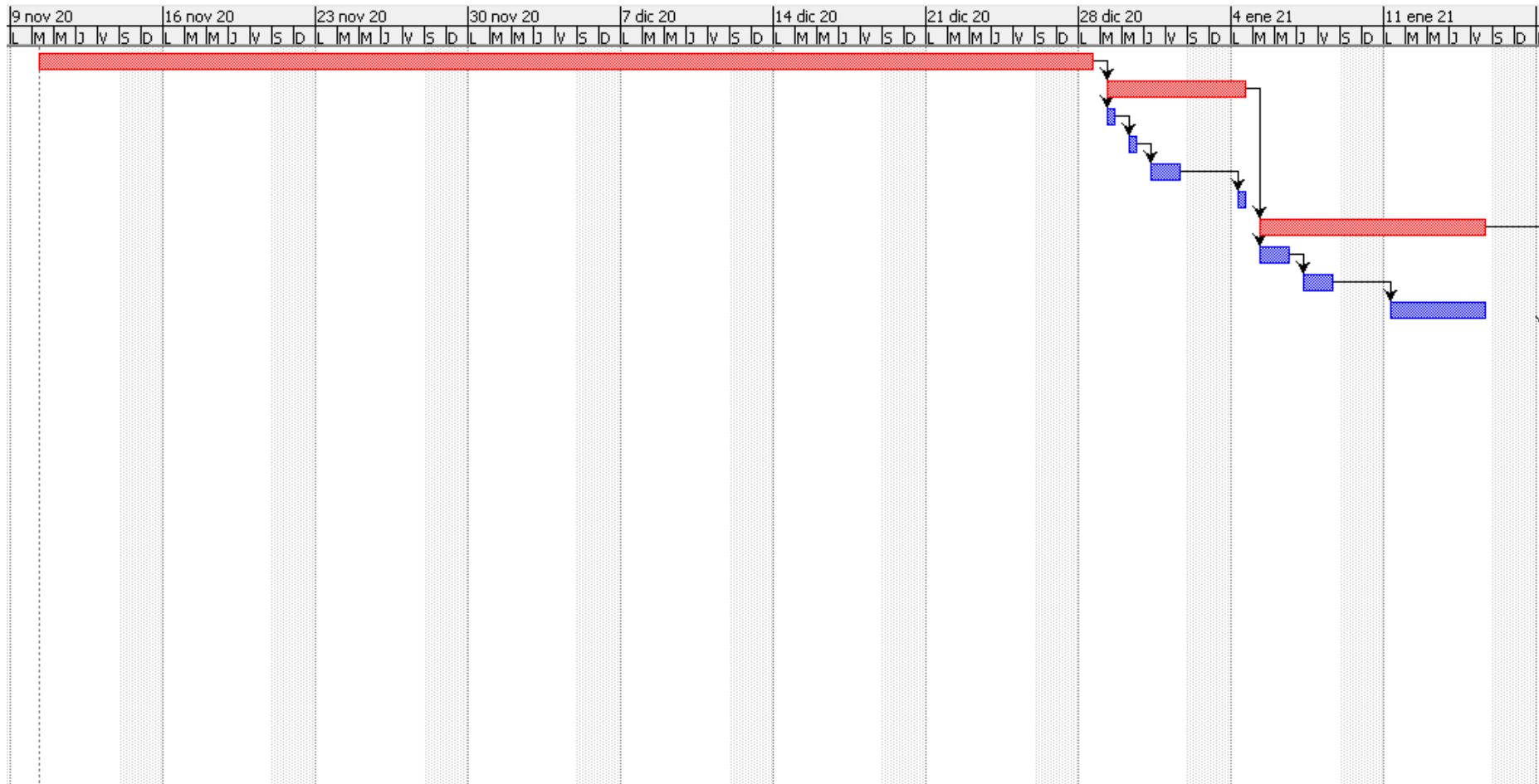
	Ⓜ	Nombre	Duración	Inicio	Terminado	Predecesores
1	Ⓜ	LICENCIAS Y PERMISOS	35 days	10/11/20 8:00	28/12/20 17:00	
2		MOVIMIENTO DE TIERRAS	5 days	29/12/20 8:00	4/01/21 17:00	1
3		Retirada de la capa vegetal	1 day	29/12/20 8:00	29/12/20 17:00	1
4		Explanación del terreno	1 day	30/12/20 8:00	30/12/20 17:00	3
5		Excavación zanjas de conduc	2 days	31/12/20 8:00	1/01/21 17:00	4
6		Enterrado de conducciones	1 day	4/01/21 8:00	4/01/21 17:00	5
7		CIMENTACIÓN, SANEAMIENT	9 days	5/01/21 8:00	15/01/21 17:00	2
8		Cimentación	2 days	5/01/21 8:00	6/01/21 17:00	2
9		Saneamiento	2 days	7/01/21 8:00	8/01/21 17:00	8
10		Toma a tierra	5 days	11/01/21 8:00	15/01/21 17:00	9
11		ESTRUCTURA	15 days	18/01/21 8:00	5/02/21 17:00	7
12		CUBIERTA	10 days	8/02/21 8:00	19/02/21 17:00	11
13		CERRAMIENTOS Y PARTICIO	20 days	8/02/21 8:00	5/03/21 17:00	11
14		Tabiques y cerramientos	12 days	8/02/21 8:00	23/02/21 17:00	11
15		Muros y particiones	8 days	24/02/21 8:00	5/03/21 17:00	14
16		SOLERAS Y PAVIMENTACIÓN	12 days	30/04/21 8:00	17/05/21 17:00	18
17		CARPINTERÍA EXT E INT	5 days	8/03/21 8:00	12/03/21 17:00	13
18		INSTALACIONES	34 days	15/03/21 8:00	29/04/21 17:00	12;13;17
19		Saneamiento	9 days	15/03/21 8:00	25/03/21 17:00	12;13;17
20		Fontanería	7 days	26/03/21 8:00	5/04/21 17:00	19
21		Calefacción, gas	5 days	6/04/21 8:00	12/04/21 17:00	20
22		Frigorífica	5 days	13/04/21 8:00	19/04/21 17:00	21
23		Protección contra incendios	3 days	20/04/21 8:00	22/04/21 17:00	22
24		Electricidad	5 days	23/04/21 8:00	29/04/21 17:00	23
25		ACABADOS Y REVESTIMIEN	10 days	30/04/21 8:00	13/05/21 17:00	18
26		Alicatados	5 days	30/04/21 8:00	6/05/21 17:00	18
27		Soldados	5 days	7/05/21 8:00	13/05/21 17:00	26
28		MAQUINARIA Y LIMPIEZA	17 days	14/05/21 8:00	7/06/21 17:00	25
29		Limpieza	2 days	14/05/21 8:00	17/05/21 17:00	25
30		Instalación de maquinaria	15 days	18/05/21 8:00	7/06/21 17:00	29
31		VERIFICACIÓN DE OBRA	1 day	8/06/21 8:00	8/06/21 17:00	30
32		SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMI	1 day	9/06/21 8:00	9/06/21 17:00	31
33		RECEPCIÓN DEFINITIVA DE	1 day	10/06/21 8:00	10/06/21 17:00	32

Álvaro García Carretero

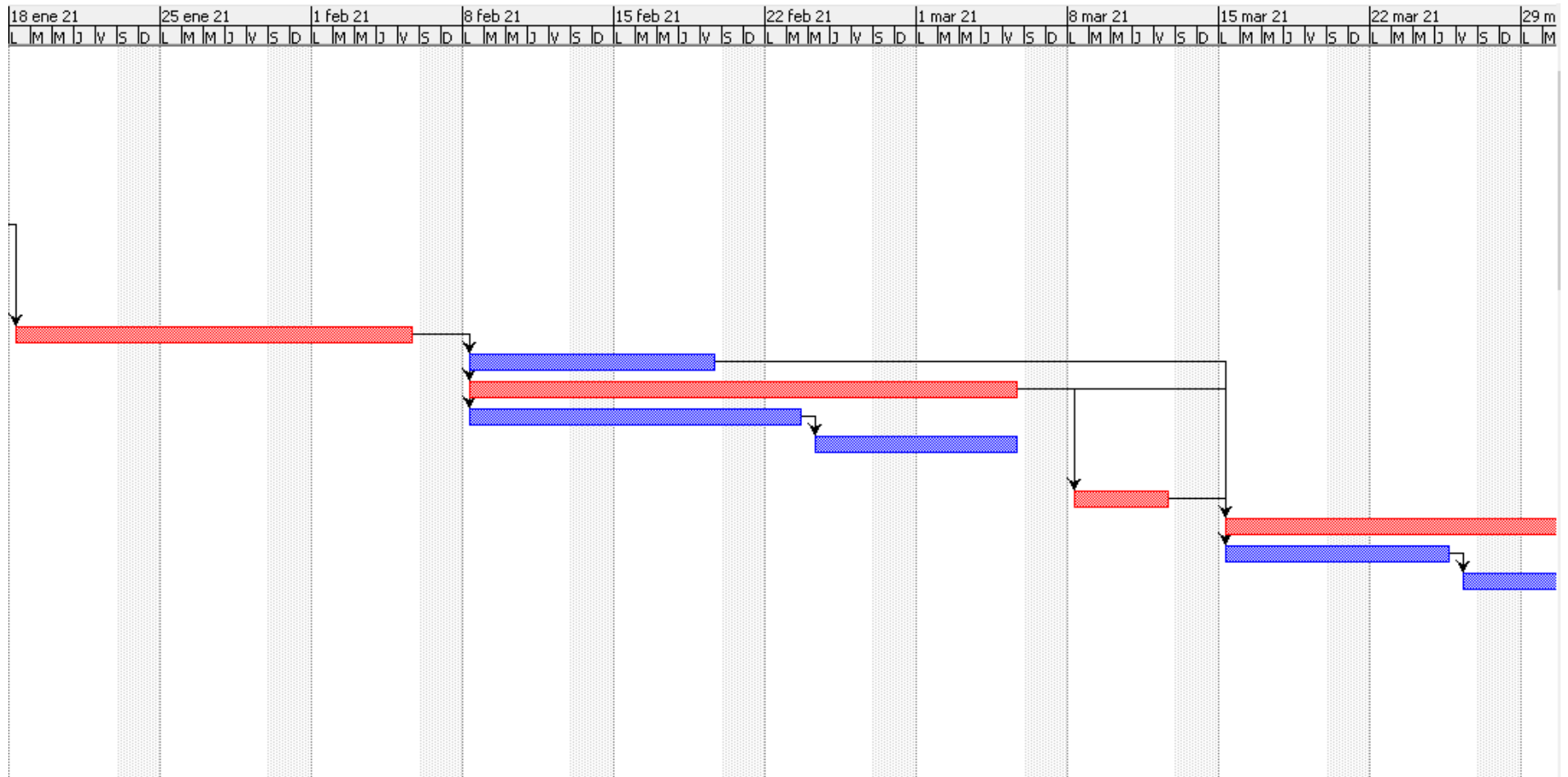
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

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

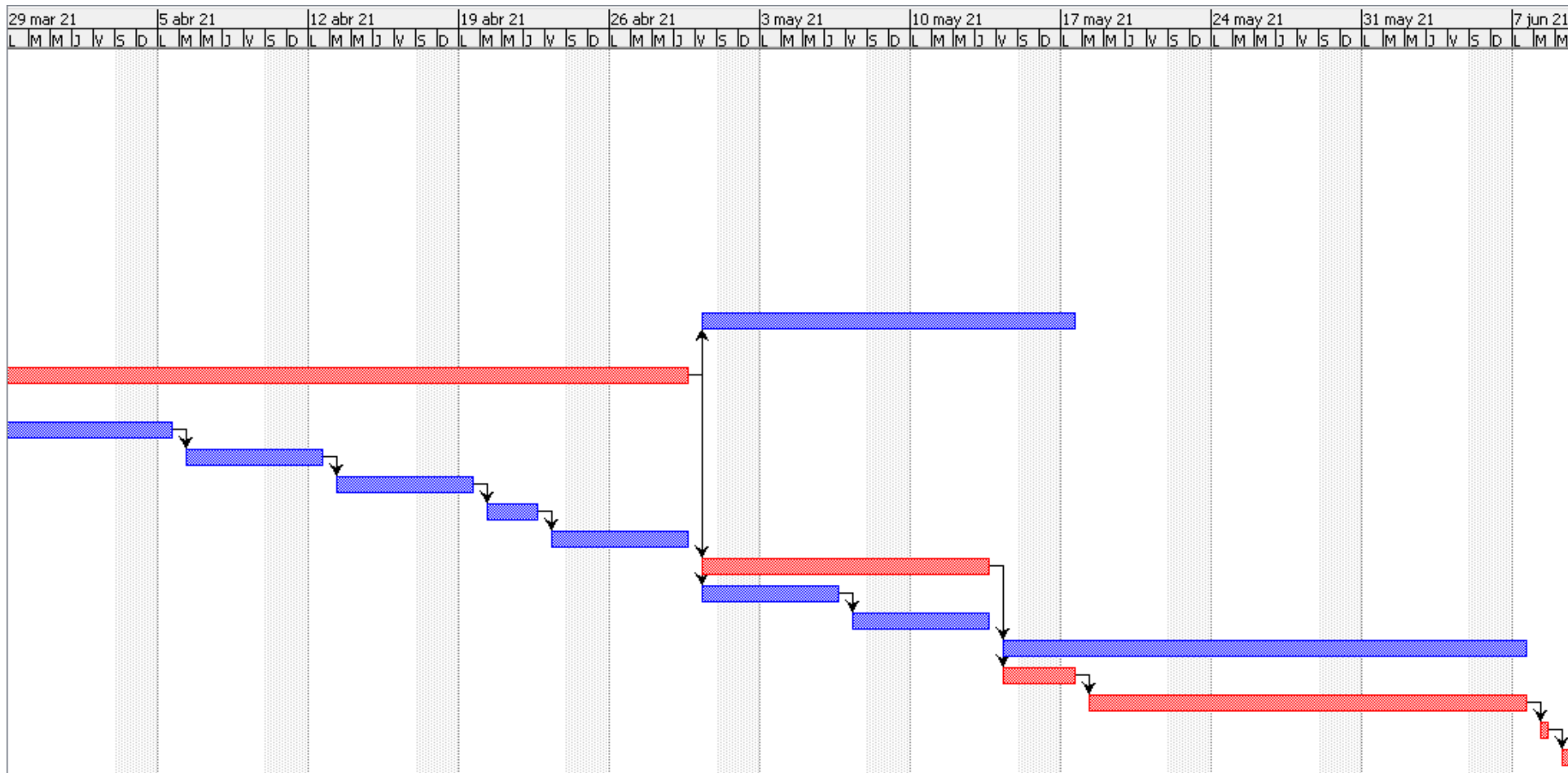
PARTE 2. Calendario



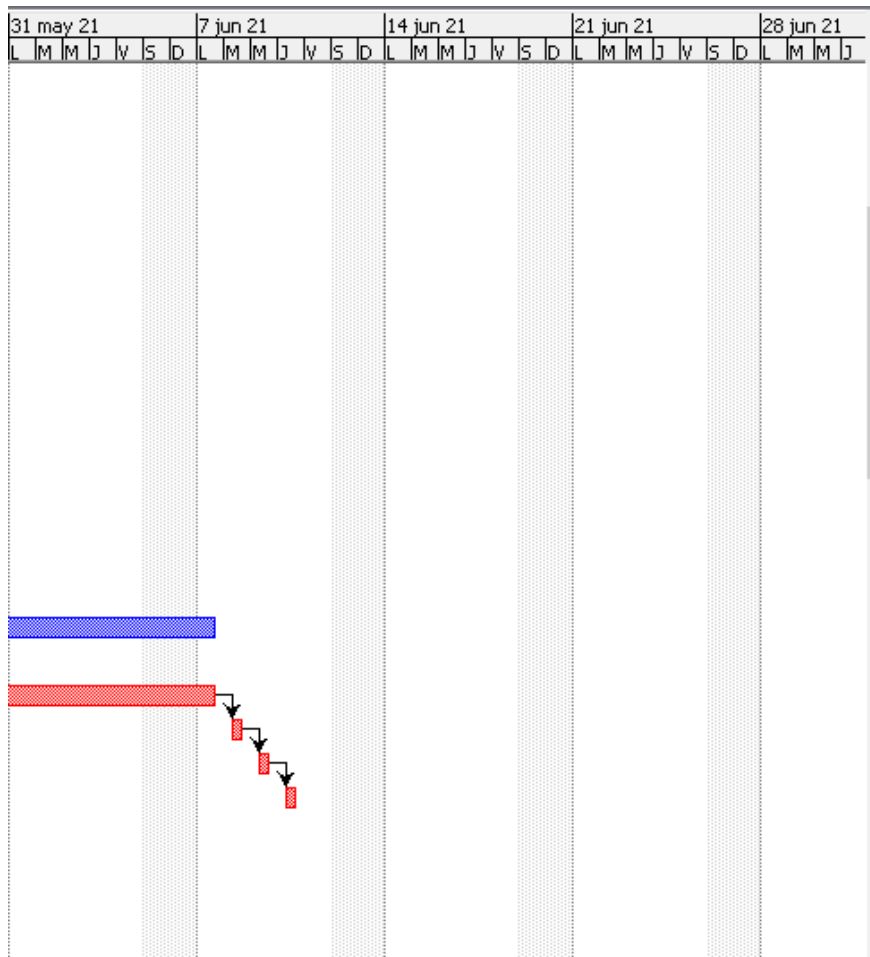
PARTE 3. Calendario



PARTE 4. Calendario



PARTE 5. Calendario

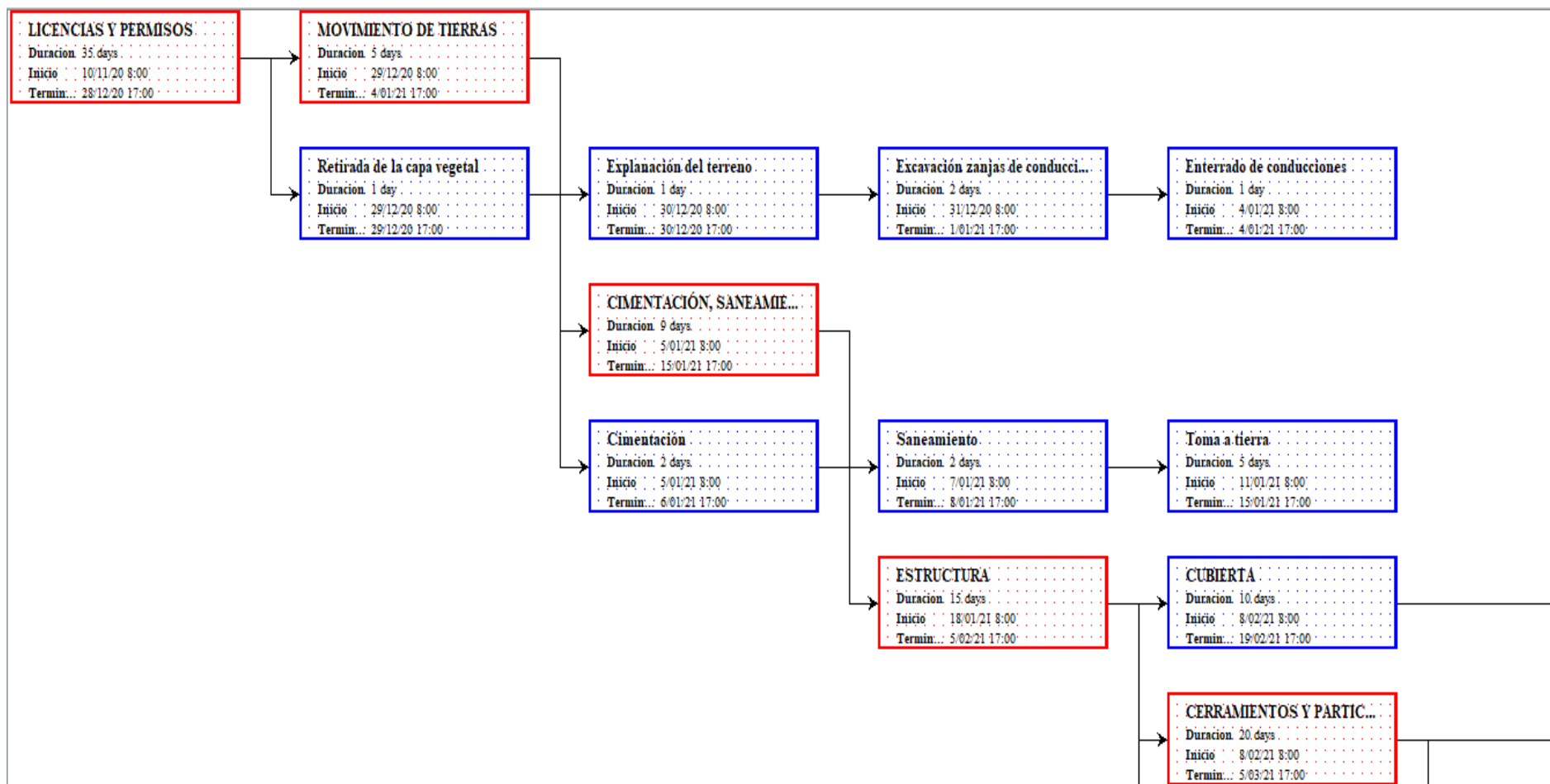


Álvaro García Carretero

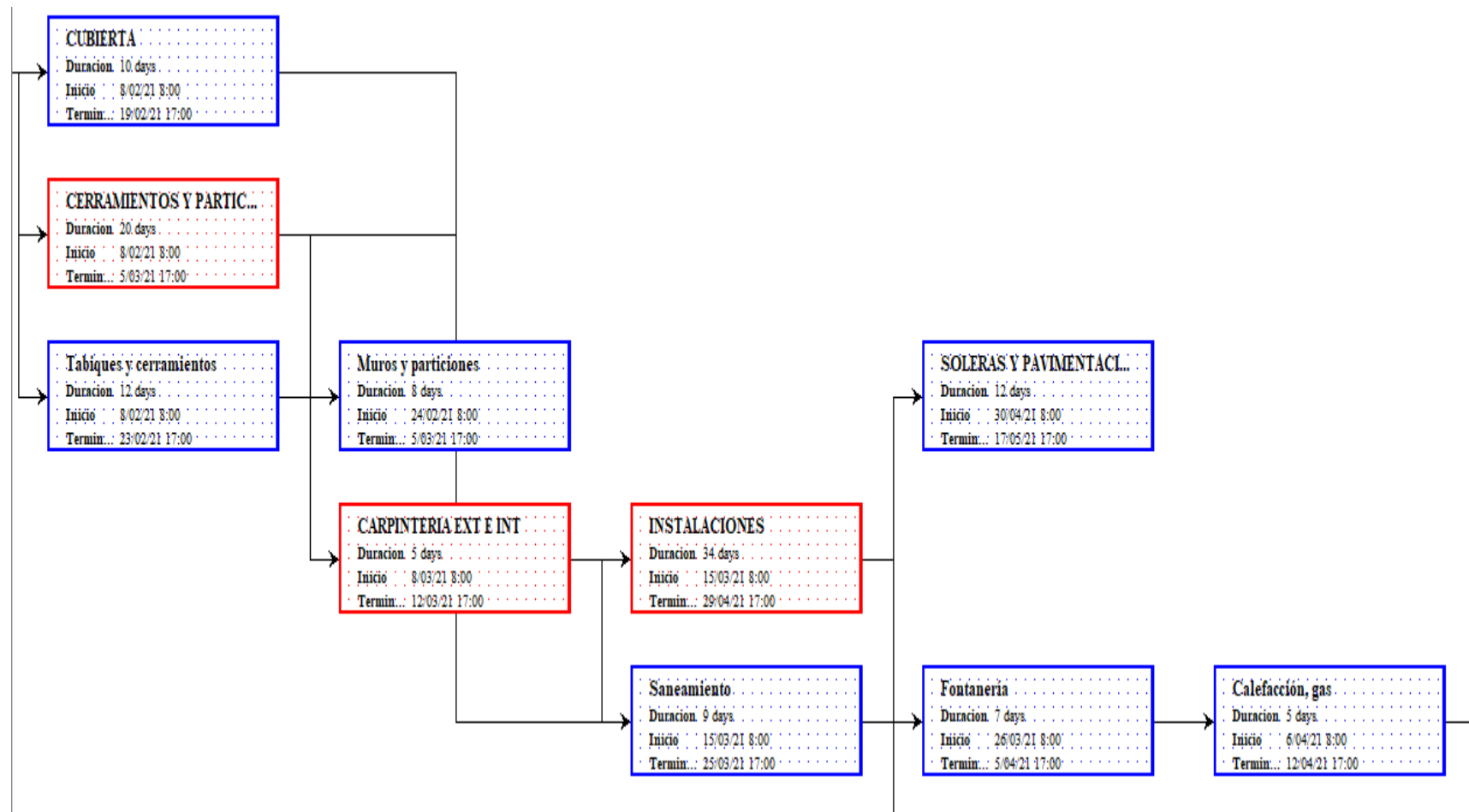
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

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

RED DE ACTIVIDADES 1



RED DE ACTIVIDADES 2

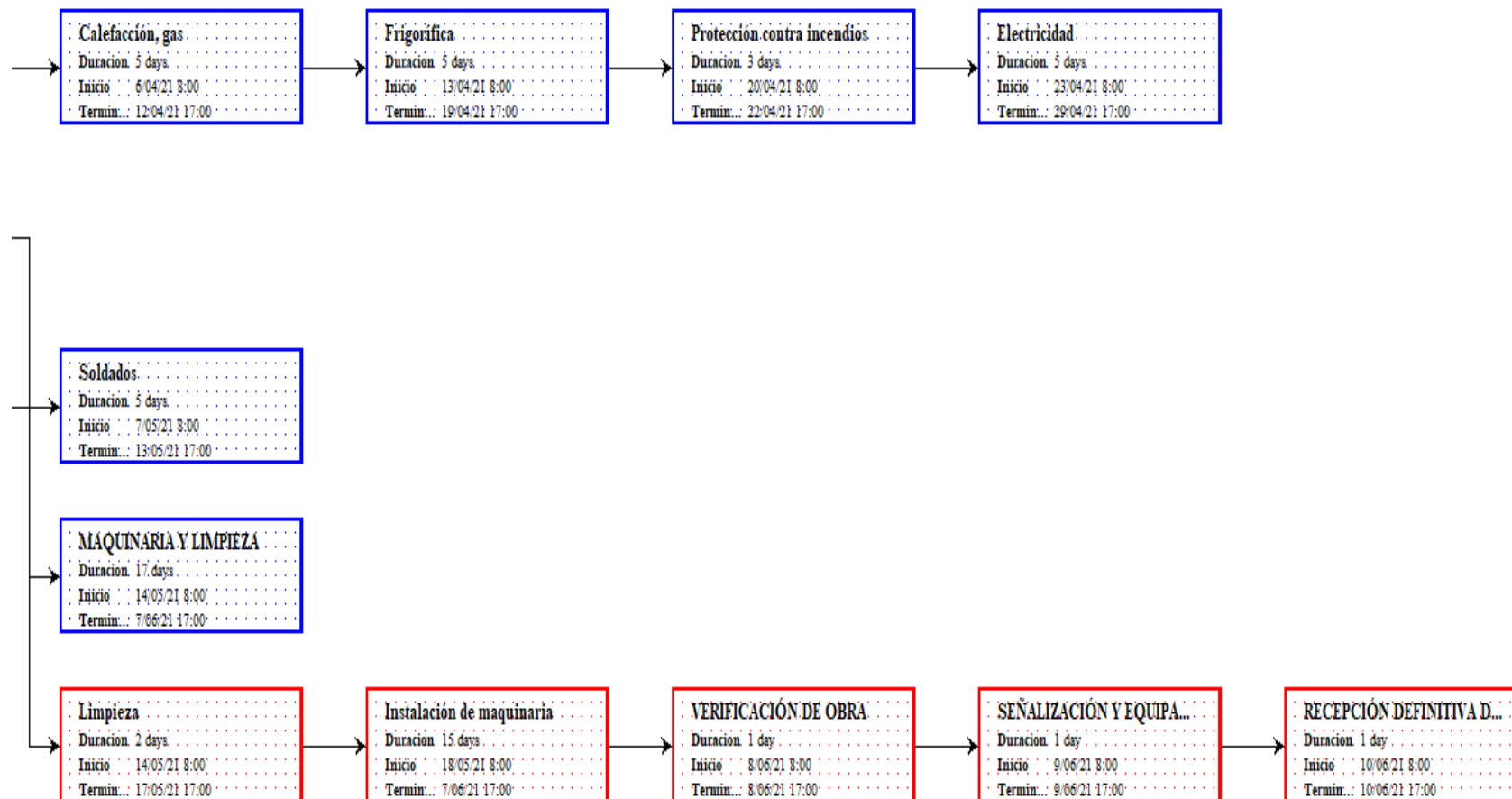


Álvaro García Carretero

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

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

RED DE ACTIVIDADES 3



4 Grafo Pert

Modelo basado en descomponer el proyecto en cada una de sus actividades, además, de establecer el concepto de suceso que informa sobre el principio y final de una determinada actividad, sin consumo de tiempo ni recursos. Es una fecha en el calendario.

Este modelo se basa en una estructura de grafo, con la que se representa de forma gráfica cada una de las actividades del proyecto, los tiempos asignados a cada una de ellas y las dependencias que existen entre las diferentes actividades.

Además, debe incluirse el término de camino crítico a través del cual, una vez desglosado el proyecto, establece cuales son las actividades que no pueden demorarse en el tiempo en la ejecución. Si estas consumen mayores tiempos del período marcado, tendrá repercusiones técnicas, económicas o jurídicas no corregibles.

Esta forma de actuar, ayuda en el planteamiento y control de la ejecución, facilitando así las fechas de finalización del proyecto sin que haya retrasos en el mismo.

ANEJO 7. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

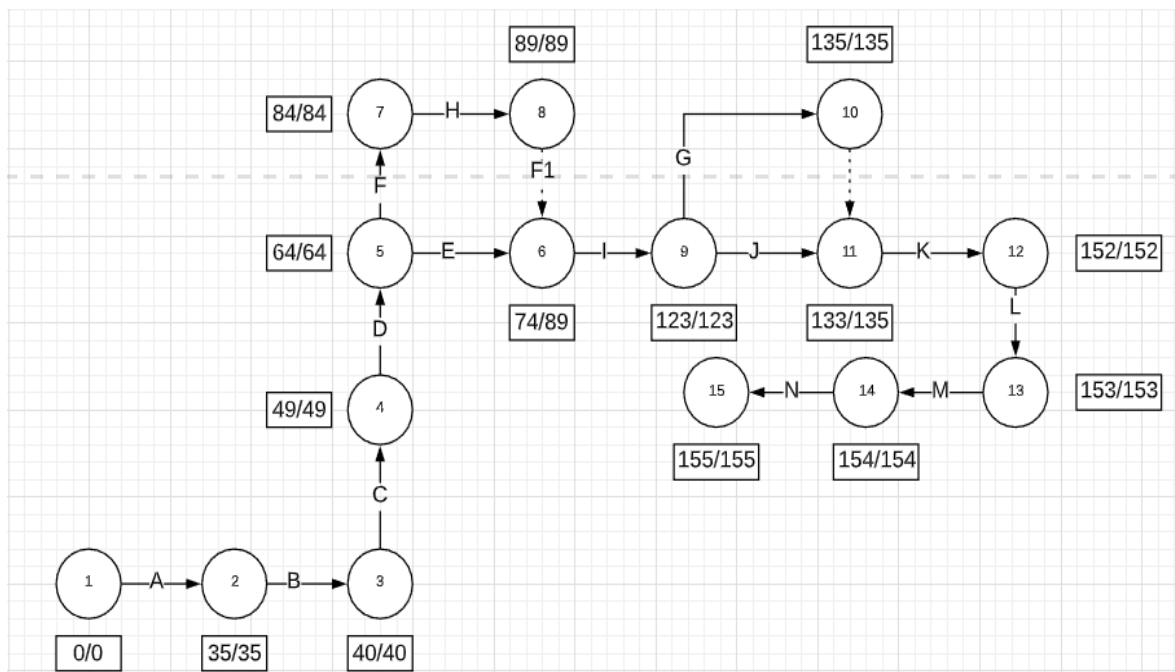


Imagen 7. Diagrama Pert

5 Cálculo de holguras y caminos críticos

Las holguras se van a calcular con el fin de saber cuál es el tiempo máximo que puede ser dedicado a cada actividad.

Además de las holguras, es necesario saber cuál es el camino crítico del proyecto en el que las holguras son igual a 0. En este caso, no está permitido que una actividad se demore en el tiempo, ya que esto condiciona el cumplimiento del Pliego de Condiciones. Para calcular el camino crítico hay que obtener los tiempos early y last de cada actividad, si coinciden, este será el camino crítico.

Tiempo early:

Tiempo mínimo necesario para finalizar el proyecto. Los tiempos early se calculan de la siguiente manera:

$$t_i = \text{máx} [t_i + t_j]$$

Álvaro García Carretero

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

ANEJO 7. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

Se podría decir que se suman para cada actividad el valor conjunto de los sucesos previos más la duración del siguiente suceso. Si un suceso se puede conseguir por dos caminos distintos, el valor máximo, es el que cogemos para el cálculo del tiempo early.

Tiempo last:

Tiempo más tarde permisible para desarrollar el proyecto. Los tiempos last se calculan de la siguiente forma:

$$t_i^* = \text{mín} [t_i^* - t_j]$$

En este caso el tiempo determinado en el suceso anterior se resta a la duración del suceso siguiente. Si el suceso en cuestión puede ir por dos caminos diferentes, en el caso del tiempo last se va a elegir el camino de menor valor.

Holgura total de una actividad:

La holgura total, es el número de unidades que puede retrasarse una actividad, sin que afecte al proyecto. En el caso del camino crítico, la holgura total debe ser 0 porque estas actividades no pueden retrasarse.

$$H_{ij}^T = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

t_j^* = last del suceso final

t_i = early del suceso inicial

t_{ij} = duración de la actividad

5.1 Tabla relacional de holguras y caminos críticos

Tabla 14. Cálculos.

ACTIVIDAD	DESIGNACIÓN	PERT	ti	tj	ti*	tj*	Hi	Hj	Hijt	HijL	HijI	CC
1 a 2	A	35	0	35	0	35	0	0	0	0	0	CC
2 a 3	B	5	35	40	35	40	0	0	0	0	0	CC
3 a 4	C	9	40	49	40	49	0	0	0	0	0	CC
4 a 5	D	15	49	64	49	64	0	0	0	0	0	CC
5 a 6	E	10	64	74	79	89	15	15	15	0	-15	
5 a 7	F	20	64	84	64	84	0	0	0	0	0	CC
9 a 10	G	12	112	124	112	124	0	0	0	0	0	CC
7 a 8	H	5	84	89	84	89	0	0	0	0	0	CC
6 a 9	I	34	89	123	89	123	0	0	0	0	0	CC
9 a 11	J	10	123	133	125	135	2	2	2	0	-2	
11 a 12	K	17	135	152	135	152	0	0	0	0	0	CC
12 a 13	L	1	152	153	152	153	0	0	0	0	0	CC
13 a 14	M	1	153	154	153	154	0	0	0	0	0	CC
14 a 15	N	1	154	155	154	155	0	0	0	0	0	CC

6 Conclusiones

La obra que se va a ejecutar atendiendo a los diagramas realizados, va a tener una duración de 196 días. Si lo calculamos en semanas supone una media de 28 semanas y 7 meses en total. La obra va a comenzar el 10/11/2020 y finaliza 25/05/2021.

La elección del tiempo de inicio de la obra ha sido teniendo en cuenta que a partir del mes de junio, empieza la temporada de recogida del tomate y hasta entonces la industria va a actualizar todo lo necesario.

La programación ejecutada en este anejo, debe servir para que quede clara la organización de las actividades en el tiempo y si hay algún imprevisto, tratar de solucionar la situación para evitar retrasos en la ejecución. Cualquier alteración de los diagramas Pert y Gant en este caso, se traduce en cuantiosas pérdidas económicas ya que se retrasa la puesta en marcha de la industria.

Anejo 8. Estudio de protección contra incendios

Índice

1	Objeto y ámbito de aplicación	3
2	Características de los establecimientos industriales en relación a la seguridad contra incendios	4
2.1	Establecimientos industriales ubicados en el interior de un edificio	5
2.1.1	Tipo A	5
2.1.2	Tipo B	5
2.1.3	Tipo C	6
2.2	Establecimientos industriales ubicados en espacios abiertos	6
2.2.1	Tipo D	6
2.2.2	Tipo E	6
3	Clasificación de las industrias en función de su nivel de riesgo intrínseco	6
3.1	Tipos A,B, C	7
3.2	Tipos D, E	7
3.3	División de la nave en zonas	7
3.4	Establecimiento del cálculo del nivel de riesgo intrínseco	8
3.5	Cálculo del nivel de riesgo intrínseco	13
3.5.1	Nivel de riesgo intrínseco en zonas sociales	14
3.5.2	Nivel de riesgo intrínseco en sala de producción.	14
3.5.3	Nivel de riesgo intrínseco en almacén de producto terminado (tomate concentrado, tomate frito, kétchup y salsas)	14
3.5.4	Nivel de riesgo intrínseco en almacén de envases.	14
3.5.5	Nivel de riesgo intrínseco almacén de materias primas.	15
3.5.6	Nivel de riesgo intrínseco en laboratorio.	15
3.5.7	Nivel de riesgo intrínseco en tienda.	15
3.5.8	Cálculo total del riesgo.	15
3.6	Sala de maquinaria	16
3.7	Materiales	17
3.8	Estabilidad al fuego de elementos constructivos portantes	18
3.9	Estabilidad al fuego de la cubierta	18
3.10	Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento	19
3.11	Evacuación de los establecimientos industriales	19
3.12	Riesgo de fuego forestal	22

ANEJO 8. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

4	Requisitos de las instalaciones de protección frente a incendios	23
4.1	Sistemas automáticos de detección de incendios	23
4.2	Sistemas manuales de alarma de incendios	23
4.3	Sistemas de comunicación de alarma	24
4.4	Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	24
4.5	Sistemas de hidrantes exteriores	24
4.6	Extintores de incendio	24
4.7	Estos elementos, deben encontrarse a una distancia tal que la parte superior del extintor no supere los 170 cm de altura	26
4.8	Sistemas de columna seca	28
4.9	Sistemas de alumbrado de emergencia	29
4.10	Señalización	29
5	Medidas de prevención	30
6	Conclusión	31

1 Objeto y ámbito de aplicación

La industria objeto del proyecto debe tener su propia instalación de protección contra incendios. Para ello es necesario utilizar la normativa adecuada y vigente que ofrezca las pautas necesarias siendo, en este caso, el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

A partir de esta guía de aplicación, se pretende:

- Describir y adecuar para el presente proyecto los riesgos de incendio derivados de la actividad realizada y las medidas y actuaciones de protección siguiendo la normativa vigente.
- Aplicar esas medidas preventivas y establecer las medidas correctoras en caso de incendio, siempre y cuando cumplan con los requisitos administrativos para su aprobación por los organismos competentes.

Objeto:

Este reglamento tiene por objeto establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que pueda generar.

ANEJO 8. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Este reglamento se aplicará, con carácter complementario, a las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas, en los aspectos no contemplados en ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

La complementariedad del Real Decreto anterior, se refiere a que este marco normativo está sujeto a una normativa mayor, el Documento Básico SI-Seguridad en caso de incendio. Esta parte del código técnico se aplica para edificios en general, o cuando no existe otra normativa aplicable.

Ámbito de aplicación:

Este proyecto es ámbito de aplicación de esta normativa al ser un establecimiento industrial. Pues “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”.

2 Características de los establecimientos industriales en relación a la seguridad contra incendios

La industria de transformación proyectada es del **tipo C**. Los siguientes apartados explican cada uno de los tipos de establecimientos industriales, según su configuración y situación en el terreno.

La configuración **tipo C** dice lo siguiente:

El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de

otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

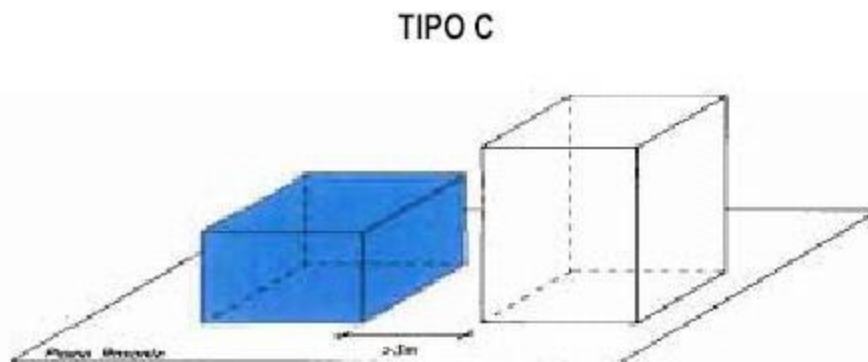


Figura 1. Configuración tipo C

Las diversas configuraciones y ubicaciones que pueden tener los establecimientos industriales se dividen en dos grupos:

2.1 Establecimientos industriales ubicados en el interior de un edificio

2.1.1 Tipo A

El establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.

2.1.2 Tipo B

El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, ya sean estos de uso industrial y bien de otros usos.

Para establecimientos industriales que ocupen una nave adosada con estructura compartida con las contiguas, que en todo caso deberán tener cubierta independiente, se admitirá el cumplimiento de las exigencias correspondientes al tipo B, siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a las naves colindantes.

2.1.3 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.

2.2 Establecimientos industriales ubicados en espacios abiertos

2.2.1 Tipo D

El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

2.2.2 Tipo E

El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de sus fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

Estas últimas configuraciones no solo reducen su aplicación a fachadas que carezcan totalmente de cerramiento lateral. También se aplican a aquellas estructuras que carezcan de cerramientos, parcial o totalmente, siempre que la ausencia de dichos cerramientos sea tal que permitan una rápida disipación del calor.

Este tipo de establecimientos pueden tener algunas zonas cerradas, como, por ejemplo, aseos o vestuarios, lo cual no les convierten de manera necesaria en establecimientos tipo C.

3 Clasificación de las industrias en función de su nivel de riesgo intrínseco

ANEJO 8. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Después de la caracterización del tipo de edificio que tenemos en este caso, también es necesario al aplicar el RD 2267/2004 definir cuál es el nivel de riesgo del edificio estudiado respecto a un incendio. Este es cuantificable mediante el nivel de riesgo intrínseco.

El anejo 3.1 de este Real Decreto clasifica el riesgo según una serie de criterios simplificados y procedimientos.

3.1 Tipos A,B, C

Para las tres configuraciones se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

3.2 Tipos D, E

Para los tipos D y E se considera que la superficie que ocupan constituye un "área de incendio" abierta, definida solamente por su perímetro.

Las medidas de protección tanto activas como pasivas se determinan para cada sector o área de posible incendio dentro de la industria, dependiendo de su nivel de riesgo intrínseco.

3.3 División de la nave en zonas

El nivel de riesgo intrínseco por zonas o áreas en el establecimiento industrial, implican un sector de incendio en el caso de configuraciones tipo A, B o C y un área de incendio en el caso de configuraciones tipo D y E.

Tabla relacional del nivel de riesgo:

Tabla 1. Máxima superficie construida admisible

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO ADMITIDO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Previamente a realizar los cálculos, es necesario dividir la industria por sectores o zonas:

Tabla 2. Zonas de división de la nave

SECTOR	ÁREAS DE LA NAVE	SUPERFICIE (m ²)
Q1	Aseos, vestuarios, oficinas...	94
Q2	Sala de producción	188,4
Q3	Almacén de producto terminado	1855,4
Q4	Almacén de envases	241,5
Q5	Almacén de materias primas	163
Q6	Laboratorio	30
Q7	Tienda	11,2

3.4 Establecimiento del cálculo del nivel de riesgo intrínseco

Fórmula para el cálculo del riesgo intrínseco por zonas en el interior de la nave:

ANEJO 8. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot c_i + \sum_1^j q_{vj} \cdot c_j \cdot h_j \cdot s_j}{A} R_a$$

QS =densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m2 o Mcal/m2.

Ci, Cj = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

qsi =densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m2 o Mcal/m2.

Si = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, qsi diferente, en m2.

qvj = carga de fuego, aportada por cada m3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m3 o Mcal/m3.

hj = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

Sj = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m2.

Ra =coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (Ra) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m2.

Fórmula general y corregida si existen en un mismo espacio zonas de producción o transformación y almacenamiento.

- Fórmula de densidad de carga para incendios, ponderada y corregida, para los diferentes sectores de la industria, que determina la peligrosidad de los combustibles.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i \cdot c_i \cdot q_i}{A} R_a$$

QS =densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

Gi = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

qi = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

Ci = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

Ra =coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (Ra) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

ANEJO 8. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Es necesario, para el cálculo la tabla 1.1 del RD 2267/2004 sobre el grado de peligrosidad de los combustibles. Anexo 1. Apartado 3.2, cálculo del nivel de riesgo intrínseco en cada área o sector.

A partir de la anterior fórmula, se utilizan como alternativa las siguientes, también ponderadas y corregidas:

- Actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta del almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} R_a$$

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

El resto de componentes han sido definidos con anterioridad.

- Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot s_i}{A} R_a$$

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.

ANEJO 8. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

hi = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

si = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

El resto de componentes ya han sido definidas.

- Por último, como la nave objeto de estudio está compuesta por varias zonas dentro de la nave en la que se realiza la actividad y estas tienen riesgo de incendio, la fórmula que se va a utilizar como fórmula general es la siguiente:

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} \cdot A_i}{A}$$

Q_e = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial (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 que componen el edificio industrial (MJ/m o Mcal/m²).

A_i =superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio que componen el edificio industrial (m²).

Una vez calculada la densidad de carga del fuego para cada zona, de manera corregida y ponderada, el nivel de riesgo intrínseco es obtenido de la siguiente tabla (tabla 1.3 del RD 2267/2004):

Tabla 3. Clasificación de los riesgos

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
Nivel bajo	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
Nivel medio	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
Nivel alto	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

3.5 Cálculo del nivel de riesgo intrínseco

Los valores para el cálculo del nivel de riesgo intrínseco, se obtienen de las tablas 1,2 del RD 2267/2004. Primero definimos todos los valores para cada zona y en los siguientes apartados calculamos el nivel intrínseco de riesgo de incendio.

Tabla 4. Valores de densidad de carga de fuego

Zona	S (m ²)	Qsi (MJ/m ²)	Ra	C
Aseos, vestuarios, oficinas...	94	600	1	1
Sala de producción	188,4	1000	2	1
Almacén de producto terminado	1855,4	372	1	1
Almacén de envases	241,5	800	1,5	1
Almacén de materias primas	163	3400	2	1
Laboratorio	30	500	1,5	1
Tienda	11,2	40	1	1

3.5.1 Nivel de riesgo intrínseco en zonas sociales

$$Q_s = \frac{\sum_1^i qsi \cdot Si \cdot Ci}{A} Ra \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

$$Q_s = \frac{600 \cdot 1 \cdot 94 \cdot 1}{94} \cdot 1 = 600 \text{ MJ/m}^2$$

3.5.2 Nivel de riesgo intrínseco en sala de producción.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i qsi \cdot Si \cdot Ci}{A} Ra \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

$$Q_s = \frac{188.4 \cdot 1 \cdot 1000}{188.4} \cdot 2 = 2000 \text{ MJ/m}^2$$

3.5.3 Nivel de riesgo intrínseco en almacén de producto terminado (tomate concentrado, tomate frito, ketchup y salsas)

$$Q_s = \frac{\sum_1^i qsi \cdot Si \cdot Ci}{A} Ra \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

$$Q_s = \frac{1855.4 \cdot 1 \cdot 372}{1855.4} \cdot 1 = 372 \text{ MJ/m}^2$$

3.5.4 Nivel de riesgo intrínseco en almacén de envases.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i qsi \cdot Si \cdot Ci}{A} Ra \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

ANEJO 8. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

$$Q_s = \frac{241,5 \cdot 1 \cdot 800}{241,5} \cdot 1,5 = 1200 \text{ MJ/m}^2$$

3.5.5 Nivel de riesgo intrínseco almacén de materias primas.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

$$Q_s = \frac{163 \cdot 1 \cdot 3400}{163} \cdot 2 = 6800 \text{ MJ/m}^2$$

3.5.6 Nivel de riesgo intrínseco en laboratorio.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

$$Q_s = \frac{30 \cdot 1 \cdot 500}{30} \cdot 1,5 = 750 \text{ MJ/m}^2$$

3.5.7 Nivel de riesgo intrínseco en tienda.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

$$Q_s = \frac{11,2 \cdot 1 \cdot 40}{11,2} \cdot 1 = 40 \text{ MJ/m}^2$$

3.5.8 Cálculo total del riesgo.

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} \cdot A_i}{A}$$

ANEJO 8. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

$$Q_e = \frac{(600 \cdot 94) + (188,4 \cdot 2000) + (1855,4 \cdot 372) + (1200 \cdot 241,5) + (6300 \cdot 163) + (750 \cdot 30) + (40 \cdot 11,2)}{2583,5} = 953,4 \text{ MJ/m}^2$$

Por tanto, el riesgo de incendio por parte de esta industria se clasifica como nivel medio (4). La tabla de la que se obtiene esta conclusión es la tabla 1.3 del RD 2267/2004.

Niveles de riesgo intrínseco por zonas:

Tabla 5. Resultados

SECTOR	DENSIDAD DE CARGA (Qs)	NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO
Q1	600	Bajo (2)
Q2	2000	Medio (5)
Q3	372	Bajo (1)
Q4	1200	Medio (3)
Q5	6300	Alto (6)
Q6	750	Bajo (2)
Q7	40	Bajo (1)
GLOBAL	11262	Medio (4)

3.6 Sala de maquinaria

La sala de maquinaria o sala de calderas forma parte de los elementos que constituyen un riesgo especial y se encuentran integrados en el interior de un edificio. Esta consideración, la establece el Código Técnico de la Edificación con su apartado contra incendios DB SI, en la tabla 2.1.

El riesgo que supone la sala de calderas depende de la potencia nominal de esta.

Tabla 6. Riesgo de la sala de maquinaria, en función de la potencia nominal

RIESGO	Bajo	Medio	Alto
Potencia nominal (kw)	70 < P ≤ 200 kW	200 < P ≤ 600 kW	P > 600 kW

ANEJO 8. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El nivel de riesgo del local en relación a las zonas especiales, debe cumplir la reglamentación DB SI (tabla 2.2), en cuanto a que el riesgo de incendio en estas instalaciones, no puede ser menor que el evaluado para cada zona de la nave. Por tanto:

- Resistencia al fuego de la estructura portante: R180.
- Resistencia al fuego de paredes y techos que separan la zona del resto del edificio: EI 180.
- Independencia de esta sala con relación al resto del edificio: SI.
- Máximo recorrido hasta la salida de un local debe ser menor de 25 m.

3.7 Materiales

El comportamiento del fuego de los elementos constructivos está definido a partir de la Norma UNE 23727. La clasificación es la siguiente:

Tabla 7. Clasificación al fuego en materiales

Descripción	UNE 23727-1990
No combustible	M0
No inflamable	M1
Difícilmente inflamable	M2
Medianamente inflamable	M3
Altamente inflamable	M4

- Productos de revestimiento: estos elementos que se utilizan como acabados superficiales en paredes, suelos y techos deben tener la clasificación M2, o más favorable. Materiales no combustibles o materiales no inflamables.
- Productos incluidos en paredes y cerramientos: cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento de dichos

ANEJO 8. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

materiales constructivos, las capas situadas entre el revestimiento para una clasificación de edificio del tipo C, tienen como mínimo, un riesgo intrínseco M3. Materiales que pueden inflamarse.

- Otros productos: materiales situados en el interior de falsos techos o en el interior de suelos elevados. Estos son utilizados como revestimiento térmico, acústico, para rodear elementos de aire acondicionado, ventilación; pertenecen a la clasificación M1 o más favorable si fuera necesario. Materiales no inflamables.

3.8 Estabilidad al fuego de elementos constructivos portantes

La estabilidad al fuego de cualquier elemento portante está considerada como el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica, o capacidad portante, conforme a la Norma UNE 23093.

Según la tipología obtenida de los cálculos y consideraciones anteriores, la edificación tipo C y con un nivel de riesgo intrínseco medio (4), la estabilidad al fuego de los elementos estructurales portantes de una planta sobre rasante es de R-60 (EF-60).

3.9 Estabilidad al fuego de la cubierta

La estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante, con una tipología de edificio C y un nivel de riesgo intrínseco medio, se clasifica como R-15 (EF-15).

Una cubierta ligera es la que cuyo peso propio no excede los 100 kg/m².

3.10 Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, respecto a los ensayos normalizados, realizados cumpliendo la Norma UNE 23093:

- Estabilidad mecánica (o capacidad portante).
- Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma UNE 23093.

La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, para las características dadas del edificio, EI 180 sin función portante y REI-180 (EF-180) con función portante.

3.11 Evacuación de los establecimientos industriales

La evacuación de los establecimientos industriales se puede dar por finalizada cuando todos los ocupantes de un edificio, llegan a un espacio exterior seguro. Las exigencias mínimas para la evacuación, depende del número de personas que ocupe el sector de incendio de la nave, determinado por el factor (p).

p: número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

- $P = 1,10 p$, cuando $p < 100$.
- $P = 110 + 1,05 (p - 100)$, cuando $100 < p < 200$.
- $P = 215 + 1,03 (p - 200)$, cuando $200 < p < 500$.
- $P = 524 + 1,01 (p - 500)$, cuando $500 < p$.

La industria analizada tiene una plantilla de 28 trabajadores en campaña y 20 fuera de ella. Esto se muestra en el *Anejo 3. Ingeniería del proceso*. Por tanto, la plantilla es menor de 100 trabajadores, siendo el factor 1,10.

$P = 1,10 p$, cuando $p < 100$

$P = 1,10 * 28 = 30,8 \cong 31$

La evacuación de establecimientos industriales que estén catalogados dentro de edificios tipo C, debe satisfacer las siguientes necesidades (Apartado 6.4 del anexo II del RD 2267/2004):

1. Elementos de evacuación:

El origen de evacuación en caso de incendio, debe ser cualquier zona ocupable, siempre que la densidad de ocupación no exceda de 1 persona o 10 m² y cuya superficie total no sea mayor de 50 m².

El recorrido de la evacuación parte de un origen de evacuación y siempre finaliza en una salida de planta, o en el caso de que solo exista una planta, en la salida del edificio.

En los casos en los que no haya posibilidad de salir del edificio, deben buscarse recorridos de evacuación alternativos.

Al dar por finalizada la evacuación, los ocupantes se encuentran en un espacio exterior seguro. Este permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, sin que exista una red viaria o de otro tipo a una distancia de menos de 15 m.

Los espacios exteriores seguros, también deben ser capaces de disipar el calor, humo y gases producidos por el incendio, así como permitir el acceso de los bomberos.

2. Número y disposición de salidas:

La industria puede contar con una única salida para incendios cuando:

- La ocupación no excede las 100 personas, ni 50 personas se encuentran a la vez en un lugar lejano a la salida (2 m en sentido ascendente).
- La longitud hasta una salida de planta no exceda los 25 m, o los 50 m en el caso de una salida directa a un espacio exterior seguro y la ocupación no exceda las 25 personas.
- La altura de evacuación de la planta considerada no exceda los 28 m.

Por tanto, la nave a construir puede contar con una o más salidas de emergencia según este documento. Las salidas proyectadas son dos para mayor seguridad.

3. Disposición de escaleras:

Las escaleras previstas para una evacuación descendente serán protegidas en los casos en los que en función de su riesgo intrínseco, superen la altura de evacuación siguiente:

Riesgo alto: 10 m.

Riesgo medio: 15 m.

Riesgo bajo: 20 m.

Las escaleras de evacuación ascendente siempre son protegidas.

4. Dimensionado de salidas, pasillos y escaleras:

El dimensionado de elementos de evacuación debe dimensionarse en función de la tabla 4.1 del CTE DB SI. En este caso, se va a adecuar a lo que necesita la industria.

La anchura A, en m, de puertas, pasos y pasillos se calcula dividiendo el número de personas (P), por un factor de 200 unidades.

$$A = 28/200 = 0,14 \text{ m.}$$

ANEJO 8. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La anchura de las puertas y pasos cuya finalidad es la evacuación debe ser como mínimo de 0,60 m, sin exceder el valor de 1,20 m.

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación.

Las puertas que puedan bloquear pasillos o zonas de evacuación, están dispuestas de manera que el barrido de la puerta, no supere los 15 cm.

En pasillos y rampas la anchura mínima de evacuación es de 1 m. Estos deben ser zonas lo suficientemente seguras, para que en caso de evacuación, los ocupantes puedan permanecer en el mismo sitio durante un tiempo determinado.

5. Señalización e iluminación:

Las señales utilizadas en este apartado, están recogidas en la Norma UNE 23034/1998. Las salidas del recinto o de la planta, deben tener una señal con el rótulo “salida” y en el caso de salidas de evacuación, “salida de emergencia”. Estos carteles se colocan a una altura de 1,70 m del suelo.

Es necesario indicar el itinerario a seguir en caso de incendio, mediante algún tipo de señal luminosa y disponer de estas señales cuando el suministro eléctrico falle.

3.12 Riesgo de fuego forestal

No existe masa forestal a menos de 25 m por lo que se considera inexistente, por ser un polígono industrial. (Art. 10 anexo II).

4 Requisitos de las instalaciones de protección frente a incendios

Según el anexo III del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en 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, donde se recogen las normas de procedimiento y desarrollo del mismo.

4.1 Sistemas automáticos de detección de incendios

Los sistemas automáticos de detección de incendios se instalan en los establecimientos industriales cuando las actividades de producción o transformación, se desarrollan en edificios tipo C con un nivel de riesgo intrínseco medio y superficie total construida mayor o igual a 3000 m².

Para las actividades de almacenamiento, el requerimiento, es que la superficie construida exceda o sea igual a 1500 m². En edificios tipo C con un nivel de riesgo medio.

Por tanto, en esta industria si es necesario colocar sistemas automáticos de detección de incendios. Al menos en los almacenes.

4.2 Sistemas manuales de alarma de incendios

Según lo que dice este RD 2267/2004 y su anexo III, si no son instalados los sistemas automáticos de detección de incendios, es de obligado cumplimiento instalar los sistemas manuales.

ANEJO 8. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Si es requerida la instalación de sistemas manuales de incendios, estos, son cajetines con pulsadores, según lo recogido en la Norma UNE-23007. Los pulsadores deben situarse junto a cada salida de evacuación, además de situarlos a menos de 25 m desde cualquier punto de la industria.

4.3 Sistemas de comunicación de alarma

No son necesarios sistemas de comunicación de alarma, debido a que la superficie construida es menor de lo que exige la norma.

4.4 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

No se aplica al no ser necesaria ninguna de las instalaciones contempladas.

4.5 Sistemas de hidrantes exteriores

Según lo reflejado en las disposiciones vigentes y observando las condiciones de instalación, a partir del apartado (7.1 y la tabla 3,1 del anexo III), no es necesaria la instalación de equipos hidrantes exteriores.

4.6 Extintores de incendio

El cumplimiento del artículo 8 del RD 2267/2004 requiere la instalación de extintores portátiles de incendio en todas las zonas o sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Los fuegos pueden clasificarse en cuatro clases; A, B, C y D. Esta clasificación depende del combustible que haya causado el fuego y en consecuencia, los extintores tendrán una eficacia diferente en cada caso. Clases de fuegos:

A: combustibles sólidos. (madera, cartón, plástico)

B: combustibles líquidos (ceras, grasas, alcohol, gasolina)

C: combustibles gaseosos (acetileno, metano, propano, butano, gas natural)

ANEJO 8. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

D: Materiales con un comportamiento especial como pueden ser los metales (sodio, potasio, magnesio, aluminio en polvo)

Si la clase de fuego del sector de incendio es A o B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio de acuerdo con la tabla 3.1 o con la tabla 3.2, respectivamente.

Tabla 8. 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)

Tabla 9. Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase B

VOLUMEN MÁXIMO, V (1), DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS EN EL SECTOR DE INCENDIO (1) (2)				
	V ≤ 20	20 < V ≤ 50	50 < V ≤ 100	100 < V ≤ 200
EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	113 B	113 B	144 B	233 B

Cuando más del 50 por ciento del volumen de los combustibles líquidos, V, esté contenido en recipientes metálicos perfectamente cerrados, la eficacia

mínima del extintor puede reducirse a la inmediatamente anterior de la clase B, según la Norma UNE-EN 3-7.

Cuando el volumen de combustibles líquidos en el sector de incendio, V, supere los 200 l, se incrementará la dotación de extintores portátiles con extintores móviles sobre ruedas, de 50 kg de polvo BC, o ABC.

Los extintores utilizados son los extintores de polvo convencionales, adecuados para incendios del tipo A, B, C y un peso de 8 kg.

Emplazamiento de los extintores portátiles de incendios, son las áreas fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

4.7 Estos elementos, deben encontrarse a una distancia tal que la parte superior del extintor no supere los 170 cm de altura

Cálculo del número de extintores

El número de extintores colocados, va a hacer referencia a la superficie de cada zona con riesgo de incendio y su catalogación del nivel de riesgo.

Tabla 10. Resultados necesarios para la elección del número de extintores por zonas

SECTORES	SUPERFICIE (m ²)	NIVEL DE RIESGO
Aseos, vestuarios, oficinas...	94	Bajo (2)
Sala de producción	188,4	Medio (5)
Almacén de producto terminado	1855,4	Bajo (1)
Almacén de envases	241,5	Medio (3)
Almacén de materias primas	163	Alto (6)
Laboratorio	30	Bajo (2)
Tienda	11,2	Bajo (1)

- Aseos, vestuarios, oficinas...

La superficie de 94 m² ocupada y su nivel de riesgo catalogado como bajo, permite obtener que según las tablas 8 y 9 obtenidas del RD 2267/2004, solo es necesario un extintor en este caso. Extintor portátil de eficacia mínima 21A, 113B.

- Sala de producción.

Esta zona tiene una superficie de 188,4 m², la cual presenta un nivel de riesgo intrínseco medio. Al igual que en el caso anterior es necesario un extintor cuya eficacia mínima es igual que el anterior, 21A, 113B.

- Almacén de producto terminado.

Para esta zona cuyo nivel de riesgo intrínseco es bajo son necesarios un extintor a partir de 600 m² y uno cada 200 m². En total en esta área se colocan siete extintores de eficacia mínima 21A, 113B, según la norma y las tablas 8 y 9 de este documento.

- Almacén de envases.

El almacén de envases solamente cuenta con un extintor ya que la superficie de esta zona suma 241,5 m² y su nivel de riesgo intrínseco es medio. Las características de este extintor son las mismas que los anteriores, 21A y 113B extintor de eficacia mínima.

- Almacén de materias primas.

Al ocupar una superficie de 163 m² con un riesgo intrínseco alto y clase de fuego A, se precisa de un extintor ya que es necesario uno hasta 300 m² y uno más por cada 200 m². El extintor tiene una eficacia mínima de 34A y 113B.

- Laboratorio.

La superficie ocupada son 30 m², con un riesgo intrínseco bajo precisa de un solo extintor. Se instalan un extintor cuya eficacia mínima será 21A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido está entre un 20 y un 50%.

- Tienda

El nivel de riesgo intrínseco es bajo y la superficie de la tienda de venta directa es de 11,2 m². Se precisará un extintor (hasta 300 m², y un extintor más por cada 200 m².), se instalará 1 extintor cuya eficacia mínima será 34A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido es muy bajo.

1.1.Sistemas de bocas de incendios equipadas.

Según el artículo 9.1 del Anexo III del RD 2267/2004, se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales en naves industriales de tipo C, si el peligro intrínseco es alto y su superficie es mayor de 500 m².

En este caso, el nivel de riesgo intrínseco es medio por lo que no será necesaria la instalación del sistema de bocas de incendios.

4.8 Sistemas de columna seca

Según el artículo 10 del Anexo III del RD 2267/2004, se instalarán sistemas de columna seca si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 metros o superior.

En la nave industrial sujeta a estudio, no será obligatorio instalar sistemas de columna seca, ya que la altura máxima del edificio no supera los 15m.

4.9 Sistemas de alumbrado de emergencia

Las características de los edificios industriales como el que está siendo analizado, necesitan de un sistema de alumbrado de emergencia. Estos sistemas de alumbrado deben cumplir con los siguientes requerimientos:

- 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.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación de los sectores indicados anteriormente.
- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos anteriormente.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

4.10 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.



Figura 2. Señalización

5 Medidas de prevención

Los incendios pueden prevenirse en gran medida utilizando las siguientes medidas:

- Los elementos de prevención contra incendios deben ser revisados y verificados de manera periódica, durante los 25 años de actividad de la industria. Este mantenimiento es realizado por personal cualificado.
- Al finalizar la actividad productiva, asegurar que todos los elementos quedan desconectados de la red eléctrica o que estos no suponen ningún tipo de riesgo.
- Los elementos como calderas o maquinaria, que pueda contener algún tipo de combustible inflamable debe tener un mantenimiento, además de un riguroso control.
- Respetar las normas de la industria de higiene y limpieza, además de la prohibición de fumar en su interior.

Las medidas de prevención deben ser de ámbito técnico como en los casos anteriores, pero los ocupantes de la industria tienen sus responsabilidades. Los

empleados deben desarrollar cada una de las actividades que se les requieran, de manera adecuada para evitar riesgos por incendio o de otro tipo.

En el caso de mantenimiento de los equipos e instalaciones, todas las revisiones deben chequearse, debe haber un registro de la fecha de revisión y de todo lo observado en ella.

6 Conclusión

La finalidad del estudio contra incendios para cualquier industria, busca evitar los daños tanto humanos como materiales ante cualquier tipo de riesgo. Para ello, es necesario disponer de un conjunto de equipos e instalaciones capaces de solventar o minimizar estos riesgos derivados.

Para la prevención de incendios se han colocado en total 11 dispositivos extintores, adaptados a cada zona o área dependiendo de su peligrosidad. Además, se ha colocado en todas las salidas de la fábrica, así como para las salidas de evacuación (2) las señalizaciones correspondientes.

Los sistemas de alumbrado de emergencia se requieren por si en algún caso, la instalación eléctrica fallara y no fuera posible visualizar los elementos de evacuación o prevención como los pulsadores manuales de la señal de alarma.

Todos estos dispositivos deben comprobarse de manera periódica para mayor seguridad.

Anejo 9. Estudio de protección contra el ruido

Índice

1	Objeto y aplicación	1
2	Perturbaciones causadas por el ruido	1
3	Cumplimiento de la legislación	2
4	Aislamiento acústico en edificaciones	3

1 Objeto y aplicación

El presente anejo tiene por objeto estudiar y evaluar el impacto que el ruido pueda tener dentro de la edificación industrial que se estudia.

El artículo 14 de la Parte I del documento básico “DB HR Protección frente al ruido” dice:

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

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

Además del CTE, cuya normativa de aplicación es el DB HR, la Comunidad Autónoma de Extremadura cuenta con el RD 19/1997, de 4 de febrero, de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones.

2 Perturbaciones causadas por el ruido

A pesar de utilizar de manera complementaria los dos documentos descritos con anterioridad, la gestión del ruido ambiental en la mayoría de los casos es competencia de la Comunidad Autónoma. El Estado solo puede fijar normativa de carácter básico, fijando una serie de consideraciones mínimas y definiendo cada proceso.

El RD 19/1997, de 4 de febrero, Art. 14 dice lo siguiente: “no se permitirá el funcionamiento de ninguna fuente vibrátil que transmita a los elementos

constructivos que componen la compartimentación del recinto receptor niveles de vibración superiores a los señalados a continuación.”

Añade la siguiente tabla, en la que organiza para cada actividad, la permisividad de los valores acústicos.

Tabla 1. Niveles de ruido y vibraciones admisibles en dB A según la zona urbana

Zona	Día	Noche
Hospitalaria	35	35
Residencial-comercial	60	45
Industrial y de preferente localización industrial i	70	55

La industria transformadora de tomate trabaja conforme a dos etapas. La primera etapa que es durante la campaña, utiliza de manera eficiente las 24 horas del día, mientras que fuera de campaña la actividad se reduce a dos turnos de 8 horas, empezando a las seis de la mañana y terminando a las diez de la noche.

Por tanto, la temporada en la que mayor nivel de ruido existe es durante la campaña, con unos niveles de 70 dB (A) como máximo durante el día. A lo largo de este período no se podrá superar el nivel máximo de ruido de 55 dB (A) para los turnos nocturnos.

3 Cumplimiento de la legislación

Las opciones de cálculo para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos frente el aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos son dos. Esto coincide con los apartados 3.1.2 y 3.1.3 (CTE DB HR) respectivamente. Este documento corresponde al modelo simplificado de transmisión de acústica estructural, UNE EN 12354. Las tres primeras partes.

4 Aislamiento acústico en edificaciones

El proyecto que se ha evaluado, cumple con la normativa vigente definida con anterioridad en el presente anejo, no superando los límites máximos establecidos.

El exceso del nivel sonoro que se origina es amortiguado por los elementos constructivos de las naves. Las dependencias de la fábrica no necesitan poseer aislamiento acústico ya que no se superan los dB exigidos, como para catalogar la actividad como “molesta”.

A fin de evitar la transmisión de ruido y vibraciones producidas por la maquinaria e instalaciones y salas del proyecto, el estudio frente al ruido realizado con el programa Cype, ha determinado, que en ningún caso, es necesario el aislamiento acústico.

Anejo 10. Estudio de eficiencia energética

Índice

1	Introducción	1
2	Limitaciones de la demanda energética (DB-HE 1)	1
3	Rendimiento de las instalaciones térmicas (DB-HE 2)	1
4	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (DB-HE 3)	2
4.1	Productos de construcción	2
4.2	Mantenimiento y conservación	2
4.3	Eficiencia energética de la maquinaria	2
5	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (DB-HE 4)	3
5.1	Medidas para economizar agua y energía	4
6	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (DB-HE 5)	5
7	Otras instalaciones	5
8	Conclusiones	5

1 Introducción

Este anejo tiene por objeto cumplir con las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación (CTE), más concretamente los Documentos Básicos referidos al ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas del DB-HE 1 al DBHE-5.

Por tanto, la finalidad de este documento es conseguir un uso sostenible de la energía, reduciendo su consumo e implementando con el tiempo fuentes de energía renovables.

2 Limitaciones de la demanda energética (DB-HE 1)

El presente proyecto se identifica como una instalación o conjunto de instalaciones de uso industrial, por lo que según el CTE, este apartado no es de aplicación en este tipo de edificación.

3 Rendimiento de las instalaciones térmicas (DB-HE 2)

El edificio cuenta con calefacción en las áreas administrativas de la empresa: vestuarios, oficinas, laboratorio...etc. Esta climatización se lleva a cabo por medio de radiadores eléctricos para mantener una temperatura de trabajo adecuada.

Por tanto, la zona de uso común posee una temperatura de 21°C para asegurar el bienestar de los trabajadores, mientras que la zona de producción se encuentra a 10 °C. La zona de producción puede encontrarse a una mayor temperatura, debido al calor desprendido por la maquinaria.

4 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (DB-HE 3)

La industria transformadora de tomate se identifica como una instalación de tipo industrial, por lo que, según CTE, no es de aplicación a este tipo de edificación.

A pesar de esto, la industria cuenta con una buena iluminación en todas las zonas, facilitando así el trabajo de los empleados. Cada zona cuenta con una serie de interruptores que pueden abrir o cerrar los circuitos, para ahorrar energía.

4.1 Productos de construcción

Cualquier lámpara, luminaria, equipos auxiliares y el resto de dispositivos deben cumplir lo dispuesto en la Norma para cada tipo de material.

A la hora de ejecutar el proyecto y una vez se reciban los productos en obra, debe acreditarse que existe certificado del fabricante, con las características técnicas pertinentes.

4.2 Mantenimiento y conservación

Todas y cada una de las instalaciones de la empresa tienen un sistema de control periódico que permite detectar fallos que eleven el consumo energético de los equipos.

Además, la industria cuenta con una persona encargada de revisar y poner a punto las máquinas siempre que sea necesario.

4.3 Eficiencia energética de la maquinaria

La maquinaria como se muestra en el *“Anejo 15. Estudio económico”* se va a renovar cada 10 años. Esto permite que realizando los controles y mantenimientos adecuados, no se produzcan aumentos del consumo energético por esta parte.

5 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (DB-HE 4)

A pesar de no utilizar energía solar para abastecer el agua caliente sanitaria de la industria, se va a calcular las necesidades mínimas en l/día de agua a 40°C.

Según el DB de “Ahorro de energía” es aplicable a todos los edificios de nueva construcción o a edificios existentes sujetos a reformas íntegras del edificio o las instalaciones, o en los que se produzca un cambio en la actividad productiva del mismo, con una demanda de agua caliente sanitaria superior a 50 l/día.

Por tanto, para las fábricas se estima un uso de 21 l/persona y día de agua caliente. Al trabajar un total de 28 personas (plantilla máxima, durante la campaña), la demanda de agua es de 588 l/día.

Tabla 1. Contribución solar mínima anual para ACS en %

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

La localidad de Plasencia se encuentra en la zona climática V por lo que su contribución solar mínima anual de ACS es del 60 %.

Cualquier tipo de instalación solar térmica está constituida por una serie de elementos encargados de captar la energía solar, transformarla en energía térmica y posteriormente, acumularla para su uso cuando sea necesario. Este sistema suele complementarse con una instalación térmica convencional que complementa a la anterior y que puede o no estar integrada en la misma instalación que la anterior.

Estos son los elementos que componen una instalación de este tipo, contribuyendo a reducir el consumo proveniente de la red y aprovechando la energía obtenida por el medio.

- Sistema de captación

El colector solar térmico es el encargado de captar la radiación solar y convertir su energía térmica, de manera que se calienta el fluido de trabajo que ellos contienen.

Para seleccionar un colector hay que tener en cuenta su productividad energética a la temperatura de trabajo y coste, la durabilidad y la calidad, las posibilidades de integración en la industria y la fabricación no contaminante.

- Sistema de acumulación

El sistema de acumulación solar estará constituido por un solo depósito, será de configuración vertical y estará ubicado en dos o más depósitos, que se conectarán, preferentemente, en serie invertida en el circuito de consumo o en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrados.

- Sistema de medida

Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m² se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables: temperatura de entrada del agua fría, temperatura de salida del acumulador solar y caudal de agua fría de la red.

5.1 Medidas para economizar agua y energía

- **En puntos de consumo:**

Álvaro García Carretero

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

Instalación de equipos termostáticos para controlar el consumo energético a la demanda real y porque aportan sencillez a la instalación.

Además de implementar las medidas correctoras de consumo correspondientes.

- **En el centro de trabajo:**

Educar a los trabajadores, de tal manera que se promueva la educación de medidas sostenibles con el medio ambiente.

Redactar una serie de normas de obligado cumplimiento por parte de los empleados, además de instruir a los mismos para que las cumplan. Estas normas deben contener la forma de actuar ante determinadas situaciones.

6 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (DB-HE 5)

Edificios de nueva construcción o edificaciones existentes reformadas de manera completa, además de en los que se produzca un cambio de la actividad industrial, siempre y cuando se superen los 500 m² edificadas.

7 Otras instalaciones

La organización que presenta la industria es fruto de optimizar las pérdidas de energía por parte de calefacciones o cámaras de frío.

Por ello, las cámaras frigoríficas no están en contacto con paredes exteriores, sino que se encuentran dentro del edificio.

8 Conclusiones

Todas las medidas propuestas tienen la finalidad de optimizar la energía de la industria para reducir los costes económicos derivados, además de establecer una relación sostenible con el medio ambiente.

El uso de energías renovables y la educación de los empleados supone una mayor conservación del medio y reducir el consumo de combustibles menos efectivos.

Álvaro García Carretero

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

Anejo 11. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

ÍNDICE

1. Contenido del documento	2
2. Agentes intervinientes	2
2.1. Identificación.....	2
2.1.1. Productor de residuos (promotor).....	3
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor).....	4
2.1.3. Gestor de residuos	4
2.2. Obligaciones	4
2.2.1. Productor de residuos (promotor).....	4
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)	6
2.2.3. Gestor de residuos	8
3. Normativa y legislación aplicable.....	9
4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.....	12
5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra	14
6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto.....	20
7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra	21
8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra.....	24
9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	26
10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición .	28
11. Determinación del importe de la fianza.....	28

1.Contenido del documento

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.Agentes intervinientes

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE, situado en la localidad de Plasencia (Cáceres).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Tabla 1. Agentes

Promotor	Lucía García Carretero
Proyectista	Álvaro García Carretero
Director de Obra	Álvaro García Carretero
Director de Ejecución	Álvaro García Carretero

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 1.924.160,75€.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

- 1 .La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la

obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así

como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. Normativa y legislación aplicable

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a

las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Plan Director de Gestión Integrada de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura

Orden de 9 de febrero de 2001, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Extremadura.

D.O.E.: 17 de febrero de 2001

Ley de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura

Ley 5/2010, de 23 de junio, de la Presidencia de la Junta de Extremadura.

Título IV. Residuos. Capítulo III. Normas específicas de residuos. Sección 3ª.
Residuos de construcción y demolición.

D.O.E.: 24 de junio de 2010

Régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura

Decreto 20/2011, de 25 de febrero, de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de Extremadura.

D.O.E.: 3 de marzo de 2011

4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Tabla 2. Residuos de construcción y demolición generados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 3. Resultados densidad, peso y volumen

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,18	2.212,543	1.882,751
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,219	0,219
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	16,240	14,764
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	10,341	4,924
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,008	0,005
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	9,900	13,200
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	1,552	2,587

ANEJO 11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓ

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
6 Yeso				
Material de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	8,389	8,389
7 Basuras				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	67,843	45,229
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	67,843	45,229
RCD de naturaleza pétre				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	8,504	5,669
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	2,411	1,507
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	117,110	78,073
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	30,406	24,325
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	39,704	31,763
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,600	0,400
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,111	0,123

ANEJO 11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,149	0,248
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,678	0,452

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados:

Tabla 4. Peso y volumen

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	2.212,543	1.882,751
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,219	0,219
2 Madera	16,240	14,764
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	10,349	4,930
4 Papel y cartón	9,900	13,200
5 Plástico	1,552	2,587
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	8,389	8,389
8 Basuras	135,686	90,457
RCD de naturaleza pétreo		

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
1 Arena, grava y otros áridos	10,915	7,176
2 Hormigón	117,110	78,073
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	70,110	56,088
4 Piedra	0,600	0,400
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,938	0,824

Volumen de RCD de Nivel II

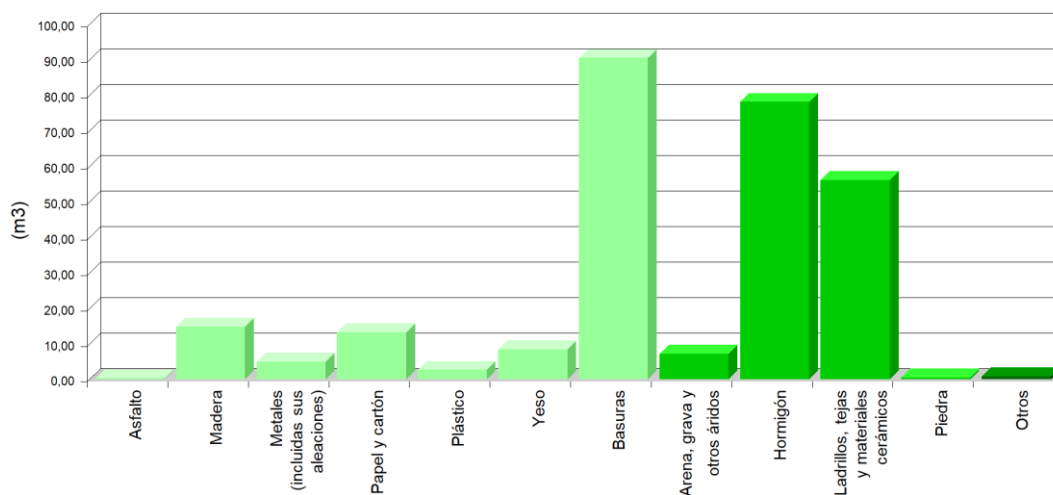


Figura 1. Volumen RCD nivel II

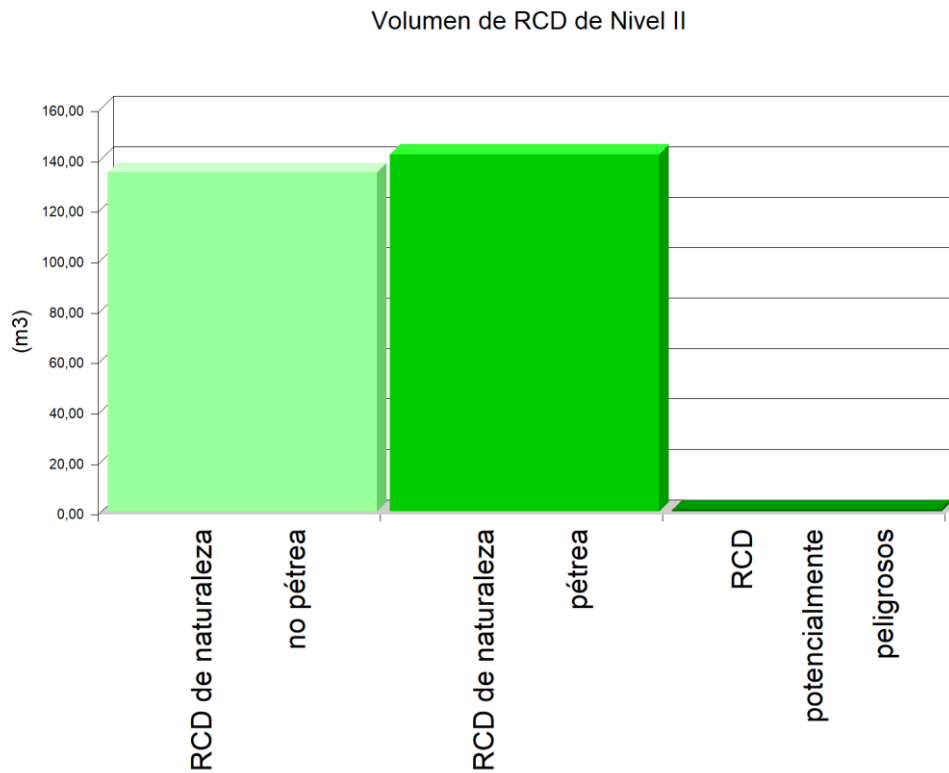


Figura 2. Volumen RCD de nivel II

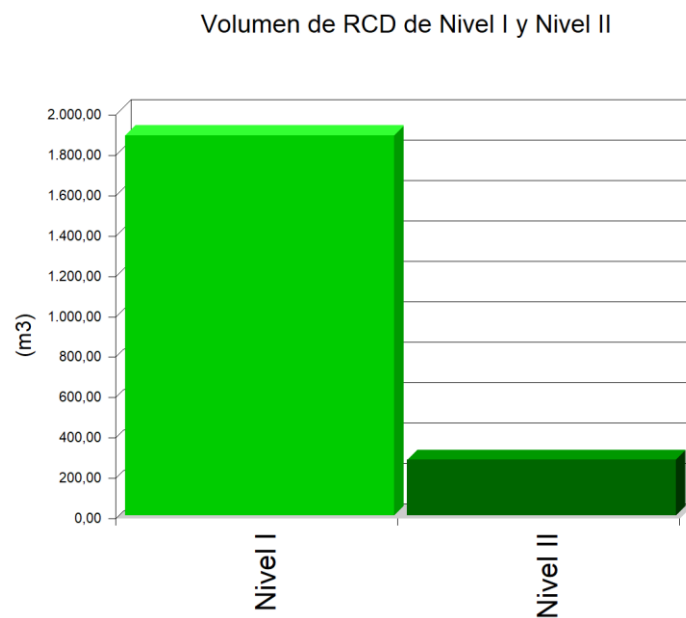


Figura 3. Volumen RCD de nivel I y nivel II

6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las

piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por

cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Tabla 5. Características residuos y tratamiento

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	2.212,543	1.882,751
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,219	0,219

Proyecto de industria transformadora de tomate en el polígono industrial de Plasencia
(Cáceres)

ANEJO 11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓ

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	16,240	14,764
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	10,341	4,924
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,008	0,005
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	9,900	13,200
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,552	2,587
6 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	8,389	8,389
7 Basuras					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	67,843	45,229
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	67,843	45,229
RCD de naturaleza pétre					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	8,504	5,669
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	2,411	1,507
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	117,110	78,073
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	30,406	24,325
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	39,704	31,763
4 Piedra					

ANEJO 11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,600	0,400
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,111	0,123
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,149	0,248
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,678	0,452
<p><i>Notas:</i> <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i> <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i> <i>RNPs: Residuos no peligrosos</i> <i>RPs: Residuos peligrosos</i></p>					

8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra

Los residuos de construcción y demolición se separarán 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 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

Tabla 6. Tipos de residuos generados

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	117,110	80,00	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	70,110	40,00	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	10,349	2,00	OBLIGATORIA
Madera	16,240	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	1,552	0,50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	9,900	0,50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).

- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, “ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA”, aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Tabla 7. Precios

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GC	Tratamientos previos de los residuos	15,45
GT	Gestión de tierras	14,67
GR	Gestión de residuos inertes	47,14
	TOTAL	77,26

11. Determinación del importe de la fianza

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.

- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Tabla 8. Importe de la fianza o garantía financiera

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):				1.924.160,75€	
A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	2.212,543	1.882,751	4,00		
Total Nivel I				7.531,004 ⁽¹⁾	0,39
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	198,735	141,737	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	182,335	134,546	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,938	0,823	10,00		
Total Nivel II	382,008	277,106		3.848,32 ⁽²⁾	0,20
Total				11.379,33	0,59
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Entre 150,00€ y 60.000,00€.</p> <p>⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.</p>					
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN					
Concepto			Importe (€)	% s/PEM	
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.			2.886,24	0,15	
TOTAL:				14.265,57€	0,74

Anejo 12. Plan de control de calidad en obra

ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Normativa y legislación aplicables	3
2.1. Normativa de carácter general	3
2.2. X. Control de calidad y ensayos.....	9
2.2.1.XM. Estructuras metálicas.....	9
2.2.2.XS. Estudios geotécnicos	10
3. Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales.....	10
4. Control de calidad en la ejecución: prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra...	11
5. Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	114
6. Valoración económica	115

1. Introducción

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. Normativa y legislación aplicables

2.1. Normativa de carácter general

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por:

Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

Álvaro García Carretero
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desarrollada por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de abril de 2013

2.2.X. Control de calidad y ensayos

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

2.2.1. XM. Estructuras metálicas

DB-SE-A Seguridad estructural: Acero

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-A.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Instrucción de Acero Estructural (EAE)

Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 23 de junio de 2011

2.2.2. XS. Estudios geotécnicos

DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-C.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

3. Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

Álvaro García Carretero
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

4. Control de calidad en la ejecución: prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

ADL005	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	3.961,66 m²
---------------	--	-------------------------------

FASE	1	Replanteo en el terreno.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Profundidad.	1 cada 1000 m ² y no menos de 1 por zona de actuación	■ Inferior a 25 cm.	

ADE010	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.	490,77 m³
---------------	---	-----------------------------

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Errores superiores al 2,5%. ■ Variaciones superiores a ± 100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Distancia a los bordes de la excavación.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a lo especificado en el proyecto. ■ Inferior a 2 m.

ASA010 Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 6,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010b Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 3,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010c Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 4,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010d Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 3,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010e Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 4,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010f Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 1,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010g Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 3,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010h Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 1,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010i Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 2,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010j Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 1,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010k Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 1,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010l Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 2,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x105 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010m Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 2,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010n Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 1,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x120 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010o Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 2,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x130 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010p Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 1,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x145 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010q Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 2,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x150 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Dimensiones interiores.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores al 10%.

FASE	4	Conexión de los colectores a la arqueta.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	5	Relleno de hormigón para formación de pendientes.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 por unidad	■ Inferior al 2%.

FASE	6	Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Acabado interior.	1 por unidad	■ Existencia de irregularidades.

FASE	7	Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Enrasado del colector.	1 por unidad	■ Remate del colector de conexión de PVC con el hormigón a distinto nivel.

FASE	8	Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad	■ Diferencias de medida entre el marco y la tapa. ■ Falta de hermeticidad en el cierre.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ASB010 **Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.** **15,81 m**

ASB010b **Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.** **5,06 m**

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.
------	---	---

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 70 cm.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 por acometida	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por colector	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	5	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 por acometida	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
5.2	Limpieza.	1 por acometida	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 por acometida	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ASB020 Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo. 5,00 Ud

FASE	1	Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Situación y dimensiones del tubo y la perforación del pozo.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre el tubo y la perforación para su conexión.
2.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad
-------------------------	-----------------------

- ASC010** **Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.** **205,66 m**
- ASC010b** **Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.** **80,72 m**
- ASC010c** **Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.** **12,74 m**

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 66 cm.
1.3	Profundidad y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 cada 10 m	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	5	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
5.2	Distancia entre registros.	1 por colector	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 15 m.
5.3	Limpieza.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.
5.4	Junta, conexión y sellado.	1 por junta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad
-------------------------	-----------------------

ANS010 Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada 3.961,66 m² con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inexistencia de junta de dilatación.
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior al espesor de la solera.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	4	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 10 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Replanteo de las juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Separación entre juntas.	1 en general	■ Superior a 5 m.
6.3	Superficie delimitada por juntas.	1 cada 100 m ²	■ Superior a 20 m ² .

FASE	7	Corte del hormigón.	
------	---	---------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 3,3 cm.

CRL010 Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. 4.000,00 m²

FASE	1	Replanteo.	
------	---	------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 10 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

CSZ010 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con 386,13 m³ hormigón HA-30/B/20/Ila+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CAV010 **Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón 104,64 m³ HA-30/B/20/Ila+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.**

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición de las armaduras.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores al 15%.
1.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> ■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
1.5	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.
2.2	Canto de la viga.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a lo especificado en el proyecto.
2.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	4	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

EAF010 Forjado de 25 = 20+5 cm de canto, compuesto de: viguetas de 785,27 m² acero laminado en caliente UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles simples, IPE 100; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm; capa de compresión de hormigón armado de 5 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen de hormigón 0,08 m³/m², acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos, cuantía 1,8 kg/m³, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como armadura de reparto; montaje y desmontaje del sistema de encofrado.

FASE	1	Replanteo del sistema de encofrado.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Geometría del perímetro.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Cotas de apoyo del tablero de fondo.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.4	Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.

FASE	2	Montaje del sistema de encofrado.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Planeidad de los tableros.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm/m.
2.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
2.3	Limpieza.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
2.4	Estanqueidad.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
2.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Replanteo de la geometría de la planta.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Geometría de la planta, voladizos y zonas de espesor variable.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Situación de huecos, juntas estructurales y discontinuidades.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Disposición de los diferentes elementos que componen el forjado.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Presentación de las viguetas.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo de viguetas y colocación de las mismas.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Separación entre viguetas.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.3	Limpieza de la superficie de las viguetas.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de restos de ácidos o grasas.

FASE	5	Ejecución de las uniones soldadas.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Entrega de las viguetas.	1 cada 10 apoyos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 10 mm.
5.2	Cordón de soldadura.	1 cada 3 apoyos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor de garganta distinto a lo especificado en el proyecto. ■ Cordón discontinuo.

FASE	6	Colocación de bovedillas.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo de bovedillas y colocación de las mismas.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.2	Zonas de macizado.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Invasión de zonas de macizado por bovedillas.

FASE	7	Colocación de las armaduras con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Separación entre armaduras y separación entre estribos.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Variaciones superiores al 10%.
7.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.4	Disposición y solapes de la malla electrosoldada.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.5	Recubrimientos.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	8	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.2	Canto total del forjado.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 25 = 20+5 cm.
8.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
8.4	Situación de juntas estructurales.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de independencia de los elementos en juntas estructurales.
8.5	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.

FASE	9	Regleado y nivelación de la capa de compresión.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Espesor.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a 10 mm por exceso o 5 mm por defecto.
9.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±20 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	10	Curado del hormigón.
------	----	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	11	Desmontaje del sistema de encofrado.
------	----	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
11.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
11.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
11.3	Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

EAS005 Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil 56,00 Ud plano, con taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ■ Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Aplomado y nivelación.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 1 mm.

EAS010 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por 223.089,90 kg piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ■ Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Colocación y fijación provisional del pilar.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del pilar.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm en longitudes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ± 4 mm en longitudes superiores a 3 m.
2.2	Dimensiones de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior al especificado en el proyecto.
2.3	Vuelo de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a 5 mm por defecto.

FASE	3	Aplomado y nivelación.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Posición y nivelación de las chapas.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Excentricidad entre placa y pilar superior a 5 mm. ■ Falta de nivelación.
3.2	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 1 mm/m.

FASE	4	Ejecución de las uniones soldadas.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cordón discontinuo. ■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ■ Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EAV010 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas 50.918,84 kg compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

FASE	1	Colocación y fijación provisional de la viga.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo de viga.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Aplomado y nivelación.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

FASE	3	Ejecución de las uniones soldadas.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 vigas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cordón discontinuo. ■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ■ Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

FFX020 Hoja exterior de fachada de dos hojas, con apoyo parcial sobre el forjado, de 30 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x30 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado y pilares con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo. 3.961,66 m²

FASE	1	Replanteo, planta a planta.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Situación de huecos.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Apoyo de la fábrica sobre el forjado.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2/3 partes del espesor de la fábrica.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Tipo de aparejo.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Espesor de las juntas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Holgura de la fábrica en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2 cm.
3.5	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.6	Planeidad.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.7	Desplome.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.8	Altura.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones por planta superiores a ± 15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ± 25 mm.
3.9	Horizontalidad de las hiladas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm/m.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.
------	---	--

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles y jambas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FFI010 Medianera de una hoja, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 30x15x11 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. 14,64 m²

FASE	1	Replanteo, planta a planta.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Apoyo de la fábrica sobre el forjado.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2/3 partes del espesor de la fábrica.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.2	Traba de la fábrica.	1 en general	■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.3	Holgura de la fábrica en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.4	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.5	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.6	Desplome.	1 cada 30 m ²	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.7	Altura.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones por planta superiores a ±15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ±25 mm.

LPA015 Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 700x2000 mm, 1,00 Ud acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.

FASE	1	Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación del marco.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±2 mm.
1.2	Número de puntos de fijación en cada lateral.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 3.

FASE	2	Fijación del marco al paramento.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación deficiente.

FASE	3	Colocación del fijo.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Fijación.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación deficiente.

HYA010 Repercusión por m² de superficie construida de obra, de 3.823,61 m² ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, contador individual, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de vivienda unifamiliar. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

FASE	1	Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sellado.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos. ■ Falta de adherencia.

ICI010 Caldera mural eléctrica para calefacción, potencia de 10 kW, con 1,00 Ud tres escalones de potencia de 3,3, 6,6 y 10 kW.

FASE	1	Replanteo mediante plantilla.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura y situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de la caldera y sus componentes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones y fijaciones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Conexión de los elementos a la red.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones y accesorios.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de algún accesorio necesario para su correcto funcionamiento.

ICS020 Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, 1,00 Ud con una potencia de 0,071 kW.

FASE	1	Colocación de la bomba de circulación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colocación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de elementos antivibratorios. ■ Falta de nivelación. ■ Separación entre grupos inferior a 50 cm.

FASE	2	Conexión a la red de distribución.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexiones defectuosas de elementos como manómetros, llaves de compuerta, manguitos antivibratorios y válvula de retención.

**IEP010 Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 1,00 Ud
289 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².**

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Conexión del electrodo y la línea de enlace.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación del borne.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente.
2.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Conexiones y terminales.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	3	Montaje del punto de puesta a tierra.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexión del punto de puesta a tierra.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.
3.2	Número de picas y separación entre ellas.	1 por punto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Accesibilidad.	1 por punto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible.

FASE	4	Trazado de la línea principal de tierra.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.2	Conexión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	5	Sujeción.
------	---	-----------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Fijación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficiente.

FASE	6	Trazado de derivaciones de tierra.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Conexión de las derivaciones.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexión.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	8	Conexión a masa de la red.
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Conexión.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.	
Normativa de aplicación	GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

IEO010 Suministro e instalación fija en superficie de canalización de 3.198,32 m tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

IEO010b Suministro e instalación fija en superficie de canalización de 16,80 m tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

IEO010c Suministro e instalación fija en superficie de canalización de 59,34 m tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proximidad a elementos generadores de calor o vibraciones. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro y fijación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEO010d Suministro e instalación fija en superficie de canalización de 44,29 m bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proximidad a elementos generadores de calor o vibraciones. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de la bandeja.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de bandeja.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Capacidad de la bandeja.	1 por canalización	■ Insuficiente para permitir una ampliación de un 100%.

IEO010e **Suministro e instalación empotrada en elemento de** **24,25 m**
construcción de obra de fábrica de canalización de tubo
curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de
diámetro nominal, con grado de protección IP545.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro y fijación.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Trazado de las rozas.	1 por canalización	■ Dimensiones insuficientes.

IEO010f Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. 0,38 m

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	■ Insuficientes.

FASE	2	Colocación del tubo.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Situación.	1 por canalización	■ Profundidad inferior a 60 cm.

FASE	3	Ejecución del relleno envolvente de hormigón.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Características, dimensiones, y compactado.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEO010g Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo 281,75 m curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	■ Insuficientes.

FASE	2	Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor, características y planeidad.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del tubo.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Diámetro.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Situación.	1 por canalización	■ Profundidad inferior a 60 cm.

FASE	4	Ejecución del relleno envolvente de arena.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Características, dimensiones, y compactado.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEH010	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	221,45 m
IEH010b	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	845,19 m
IEH010c	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	4,65 m
IEH010d	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	268,80 m
IEH010e	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	121,25 m

IEH010f	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	59,34 m
IEH010g	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	237,36 m
IEH010h	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	0,38 m
IEH010i	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	1,52 m
IEH010j	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	1.788,69 m
IEH010k	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	933,68 m

IEH010l	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	3.024,37 m
IEH010m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	4.201,80 m
IEH010n	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	900,22 m
IEH010o	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	16,80 m
IEH010p	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	67,20 m

FASE	1	Tendido del cable.
------	---	--------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sección de los conductores.	1 por cable	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colores utilizados.	1 por cable	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	2	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexionado.	1 por circuito de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.

**IEI070 Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4 1,00 Ud
formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando
y protección.**

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro secundario.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEI070b **Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2** **1,00 Ud**
formado por cajas de material aislante y los dispositivos de
mando y protección.

IEI070c **Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3** **1,00 Ud**
formado por cajas de material aislante y los dispositivos de
mando y protección.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de las cajas para el cuadro secundario.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**IEI070d Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 1,00 Ud
formado por caja de material aislante y los dispositivos de
mando y protección.**

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro secundario.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**IEI070e Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5 1,00 Ud
formado por cajas de material aislante y los dispositivos de
mando y protección.**

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de las cajas para el cuadro secundario.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEI070f Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y 1,00 Ud los dispositivos de mando y protección.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**IEI090 Componentes para la red eléctrica de distribución interior de 1,00 Ud
subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.**

FASE	1	Colocación de cajas de derivación.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dimensiones insuficientes.
1.3	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
1.4	Tapa de la caja.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.

IEI090b Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso 1,00 Ud industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

FASE	1	Colocación de cajas de derivación y de empotrar.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dimensiones insuficientes.
1.3	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
1.4	Tapa de la caja.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.

FASE	2	Colocación de mecanismos.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por mecanismo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Conexiones.	1 por mecanismo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente.
2.3	Fijación a obra.	1 por mecanismo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficiente.

IFA010 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,18 1,00 Ud m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,5 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
3.2	Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.
5.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Colocación de la tubería.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasamuros.
6.3	Alineación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones superiores al 2‰.

FASE	7	Montaje de la llave de corte.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Apriete insuficiente. ■ Sellado defectuoso.

FASE	8	Empalme de la acometida con la red general del municipio.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB-HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

IFB010 Alimentación de agua potable, de 0,73 m de longitud, enterrada, 1,00 Ud formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.

FASE	1	Replanteo y trazado.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición y tipo.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.2	Fijación y continuidad.	1 por unidad	■ Elementos sin protección o falta de adherencia.

FASE	5	Colocación de la tubería.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por unidad	■ Ausencia de pasamuros.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

IFC010 Preinstalación de contador general de agua de 3" DN 80 mm, 1,00 Ud colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Colocación de elementos.	1 por unidad	■ Posicionamiento deficiente.

IFI005	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	129,08 m
IFI005b	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	93,79 m
IFI005c	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	10,99 m
IFI005d	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	15,66 m

IFI005e	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	37,69 m
IFI005f	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	63,88 m

FASE	1	Replanteo y trazado.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. <ul style="list-style-type: none"> ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas. ■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical. ■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm. <ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones superiores al 2‰.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB-HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

IFI008	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	17,00 Ud
IFI008b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	1,00 Ud
IFI008c	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	3,00 Ud
IFW010	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".	1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 30 mm. ■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Conexión de la válvula a los tubos.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

III140 Luminaria rectangular de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 69,00 Ud mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoalmatado de color blanco; reflector de aluminio con acabado especular; balasto magnético; protección IP20; instalación en superficie. Incluso lámparas.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	2	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.
2.2	Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. ■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra.
2.3	Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IOD004 Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación. 15,00 Ud

IOA010 Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. 23,00 Ud

IOX010 Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje. 12,00 Ud

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura.	1 por unidad	■ Superior a 1,7 m.

ISB020 Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 125 mm, 224,00 m color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.

FASE	1	Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la bajante.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.
1.4	Situación de los elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.5	Separación entre elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Superior a 150 cm.

FASE	2	Presentación en seco de los tubos.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Piezas de remate.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Desplome.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior al 1%.
4.3	Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.
4.4	Juntas entre piezas.	1 por junta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Colocación irregular.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

- ISB040** Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. **21,35 m**
- ISB040b** Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. **33,12 m**
- ISB040c** Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 90 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. **22,31 m**
- ISB040d** Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. **32,96 m**

FASE	1	Replanteo del recorrido de la tubería para ventilación y de la situación de los elementos de sujeción.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recorrido de la tubería para ventilación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.
1.4	Situación de los elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.5	Separación entre elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Presentación en seco de los tubos.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.
4.2	Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.3	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.

ISB044 Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para 5,00 Ud tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

ISB044b Sombrerete de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, para 2,00 Ud tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

ISB044c Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para 3,00 Ud tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Montaje y conexionado.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza.	1 por unidad	■ Existencia de restos de suciedad.

**ISC010 Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 189,63 m
mm, color gris claro.**

FASE	1	Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre gafas.	1 cada 20 m	■ Superior a 70 cm.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

ISD005	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	9,57 m
ISD005b	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	18,31 m
ISD005c	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	4,80 m
ISD005d	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	3,92 m
ISD005e	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	7,70 m
ISD005f	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	34,65 m

FASE	1	Presentación de tubos.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Pendientes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m	■ Ausencia de pasamuros.
3.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ISD008 Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de 5,00 Ud acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.

FASE	1	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por unidad	■ No coincidencia con la rasante del pavimento.
1.2	Diámetro.	1 por unidad	■ Inferior a 110 mm.
1.3	Unión del prolongador con el bote sifónico.	1 por unidad	■ Falta de estanqueidad.
1.4	Fijación al forjado.	1 por unidad	■ Existencia de holgura.
1.5	Distancia del bote sifónico a la bajante.	1 por unidad	■ Superior a 2 m.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

- NAA010** Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general 24,62 m con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.
- NAA010b** Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de 40,94 m A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.
- NAA010c** Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de 55,29 m A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.
- NAA010d** Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de 9,48 m A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

FASE	1	Colocación del aislamiento.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 50 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de continuidad. ■ Solapes insuficientes.

NAP010 Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de 231,84 m² hoja de fábrica, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

FASE	1	Colocación del aislamiento.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de colocación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han colocado empezando por la superficie de forjado inferior, uniendo los paneles adyacentes sin dejar junta.
1.2	Acabado.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha cubierto completamente la superficie. ■ No se han adherido completamente los paneles.

QTT210 Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, 3.961,66 m² compuesta de: formación de pendientes: tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; cobertura: teja cerámica curva, color rojo, 40x19x16 cm; recibida con mortero de cemento, industrial, M-2,5.

FASE	1	Limpieza del supradós del forjado.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Limpieza.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Colocación de las tejas recibidas con mortero.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de las tejas.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> ■ La separación libre de paso de agua entre tejas cobija no está comprendida entre 3 y 5 cm. ■ No se han recibido las tejas con mortero, al menos cada cinco hiladas.
2.2	Solape de las tejas.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm.
2.3	Colocación de las piezas de caballete.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> ■ Solape inferior a 15 cm. ■ Solape sobre la última hilada inferior a 5 cm.
2.4	Limahoyas.	1 por limahoya	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las tejas no sobresalen 5 cm, aproximadamente, sobre la limahoya. ■ Separación entre las piezas del tejado de los dos faldones inferior a 20 cm.

RAG011 Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m², 34,20 m² capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

FASE	4	Preparación y aplicación del mortero.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Falta de continuidad.

FASE	6	Colocación de las baldosas.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de huecos en el mortero. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ± 2 mm, medida con regla de 1 m.
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de cantoneras.

FASE	8	Rejuntado de baldosas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de coqueras.

FASE	9	Acabado y limpieza final.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 1 m.
9.4	Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.

RPG010 Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre 254,24 m² paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla antiálcalis incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.

FASE	1	Preparación del soporte que se va a revestir.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha humedecido previamente.
1.2	Colocación de la malla entre distintos materiales.	1 cada 200 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de malla en algún punto.

FASE	2	Realización de maestras.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Maestras verticales formadas por bandas de mortero.	1 cada 200 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las guarniciones de los huecos.

FASE	3	Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación.	1 cada 200 m ² de superficie revestida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Su arista no ha quedado enrasada con las caras vistas de las maestras de esquina. ■ El extremo inferior del guardavivos no ha quedado a nivel del rodapié. ■ Desplome superior a 0,3 cm/m.

FASE	4	Extendido de la pasta de yeso entre maestras, colocación de la malla de fibra de vidrio y regularización del revestimiento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Altura del guarnecido.	1 cada 200 m ²	■ Insuficiente.
4.2	Planeidad.	1 cada 200 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Horizontalidad.	1 cada 200 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm/m.
4.4	Colocación de la malla en la pasta de yeso.	1 cada 200 m ²	■ Ausencia de malla en algún punto.

FASE	5	Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Altura del enlucido.	1 cada 200 m ²	■ Insuficiente.
5.2	Espesor del enlucido.	1 cada 200 m ²	■ Superior a 5 mm en algún punto.
5.3	Espesor total del revestimiento.	1 cada 200 m ²	■ Inferior a 15 mm en algún punto.

SAL040 Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", 8,00 Ud color Blanco, de 470x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.

SAD020 Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, 6,00 Ud modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.

SPL010 Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación y silicona para sellado de juntas.

SCF010 Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 3,00 Ud 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.

FASE	1	Montaje de la grifería.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

SVT010 Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina. 35,00 Ud

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

UAI010 Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior 56,94 m y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.

FASE	1	Replanteo del recorrido del sumidero longitudinal.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por sumidero longitudinal	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, profundidad y trazado.	1 por sumidero longitudinal	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 por sumidero longitudinal	■ Inferior a 15 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Aparejo de ladrillos, trabas, dimensiones y relleno de juntas.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Dimensiones.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería al sumidero longitudinal.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

FASE	5	Empalme y rejuntado de la tubería al sumidero longitudinal.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	6	Colocación del sifón en línea.
------	---	--------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Disposición y tipo.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Conexión y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Sellado de juntas defectuoso.

FASE	7	Relleno del trasdós.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Acabado y compactado.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	8	Colocación del marco y la rejilla.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Rejilla.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de hermeticidad al paso de olores. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

UIV010 Farola para alumbrado viario compuesta de columna 15,00 Ud
troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 4000 mm de altura, acabado pintado, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², toma de tierra con pica, arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido; y luminaria modular de fundición de aluminio, acabado pintado al horno, regulable, de 60 W, factor de potencia mayor de 0,95, de 630x330x84 mm, con 36 LED XT-E R5, temperatura de color 3000 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, índice de deslumbramiento unificado menor de 12, flujo luminoso 7140 lúmenes, con grados de protección IP68 e IK10.

FASE	1	Fijación de la columna.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

UVT020 **Vallado de parcela formado por paneles de malla** **358,20 m**
electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de
diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de
acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil
hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5
mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en
muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para
recibido de los postes y accesorios para la fijación de los
paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 10 mm.

FASE	2	Colocación de los postes.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre postes.	1 por poste	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	3	Vertido del mortero.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Recibido de anclajes.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente recebado de mortero, con posibilidad de entrada de agua.

FASE	4	Aplomado y alineación de los postes.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Aplomado.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ± 5 mm.
4.2	Nivelación.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ± 5 mm.

UFF010 Firme flexible para tráfico pesado T0 sobre explanada E3, 1.000,00 m² compuesto de capa de 25 cm de espesor de suelocemento SC40, y mezcla bituminosa en caliente: capa base de 12 cm de AC 32 base S, según UNE-EN 13108-1; capa intermedia de 5 cm de AC 22 bin D, según UNE-EN 13108-1; capa de rodadura de 3 cm de BBTM 11B, según UNE-EN 13108-2.

FASE	1	Preparación de la superficie existente para la mezcla con cemento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado de la superficie.	1 cada 500 m ²	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades.
1.2	Riego.	1 cada 500 m ²	■ La superficie de apoyo no se ha regado ligeramente en época seca y calurosa.

FASE	2	Vertido y extensión de la mezcla con cemento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Extendido.	1 cada 500 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Segregaciones y contaminaciones en el material.
2.2	Orden de vertido.	1 cada 500 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha empezado por el borde inferior. ■ No se ha realizado por franjas longitudinales.

FASE	3	Prefisuración de la capa de mezcla con cemento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Juntas transversales.	1 cada 500 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han realizado cuando la masa está fresca.
3.2	Separación entre juntas.	1 cada 500 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 3 m. ■ Superior a 4 m.

FASE	4	Compactación y terminación de la capa de mezcla con cemento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Compactación.	1 cada 500 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha realizado de forma continua y sistemática.

FASE	5	Ejecución de juntas de construcción en la capa de mezcla con cemento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Bordes de las juntas.	1 cada 500 m ²	■ No han quedado perfectamente verticales.

FASE	6	Curado de la capa de mezcla con cemento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Tramo de prueba para la capa de mezcla con cemento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Longitud.	1 por tramo de prueba	■ Inferior a 100 m.

FASE	8	Preparación de la superficie existente para la capa de mezcla bituminosa.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Estado de la superficie.	1 cada 500 m ²	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades.
8.2	Riego de adherencia.	1 cada 500 m ²	■ Degradación del riego antes de la extensión de la mezcla.

FASE	9	Extensión de la mezcla bituminosa.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Orden de extendido.	1 cada 500 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha empezado por el borde inferior. <ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha realizado por franjas longitudinales.
9.2	Extendido.	1 cada 500 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ La superficie de la capa extendida no ha quedado lisa y uniforme. ■ Segregaciones y arrastres en el material. <ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha realizado de forma continua.

FASE	10	Compactación de la capa de mezcla bituminosa.
------	----	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Compactación.	1 cada 500 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Compactación simultánea de más de una tongada. <ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatura superior a la máxima prescrita. ■ Temperatura inferior a la mínima prescrita. ■ No se ha realizado de forma continua y sistemática.

FASE	11	Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa.
------	----	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
11.1	Separación de las juntas transversales de capas superpuestas.	1 cada 500 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 5 m.
11.2	Separación de las juntas longitudinales de capas superpuestas.	1 cada 500 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.
11.3	Bordes de las juntas longitudinales.	1 cada 500 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No han quedado perfectamente verticales. ■ No se ha calentado la junta para el extendido de la franja contigua.

FASE	12	Tramo de prueba para la capa de mezcla bituminosa.
------	----	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
12.1	Longitud.	1 por tramo de prueba	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a lo especificado en el proyecto.

5. Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

6. Valoración económica

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, 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, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 3.612,85 Euros.

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

Tabla 1. PEM

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	Ud	Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH, contenido de sales disueltas, contenido de sulfatos, contenido de cloruros, contenido de hidratos de carbono, contenido de aceites y de grasas, agresividad en el hormigón.	1,00	304,44	304,44
2	Ud	Ensayo sobre una muestra de yeso o escayola, con determinación de: humedad, absorción de agua, índice de pureza.	1,00	320,39	320,39
3	Ud	Ensayo sobre una muestra de cemento, con determinación de: tiempo de fraguado.	1,00	62,51	62,51
4	Ud	Ensayo sónico sobre un pilote, con determinación de su longitud.	1,00	19,44	19,44
5	Ud	Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción; índice de resiliencia; geometría de la sección y desviación de la masa; análisis químico de una muestra de acero, comprendiendo carbono, silicio, fósforo, azufre y manganeso.	1,00	628,05	628,05
6	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	1,00	1.953,56	1.953,56
7	Ud	Ensayo sobre una muestra de teja de hormigón, con determinación de: resistencia a flexión.	1,00	324,46	324,46
TOTAL:					3.612,85

Anejo 13. Estudio de Seguridad y Salud

Índice

1	Memoria	2
2	Pliego de condiciones particulares	22
3	Presupuesto de ejecución material	72
4	Fichas de prevención de riesgos	79

1. MEMORIA

1 Memoria

1. Introducción

1.1.1. Justificación

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

1.1.2. Objeto

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es voluntad del autor de este ESS identificar, según su buen saber y entender, todos los riesgos que pueda entrañar el proceso de construcción de la obra, con el fin de proyectar las medidas de prevención adecuadas.

En el presente Estudio de seguridad y salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de seguridad y salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El ESS es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

1.1.3. Contenido

El Estudio de seguridad y salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de seguridad y salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y

salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

Memoria

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

Pliego de condiciones particulares

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

Mediciones y Presupuesto

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

Anejos

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

Planos

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

1.1.4. Ámbito de aplicación

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.1.5. Variaciones

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante

el transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

1.1.6. Agentes intervinientes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Autores del Estudio de Seguridad y Salud: Álvaro García Carretero
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución: Álvaro García Carretero
Contratistas y subcontratistas: Álvaro García Carretero
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra: Álvaro García Carretero

1.2. Datos identificativos de la obra

1.2.1. Datos generales

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

Denominación del proyecto	INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE
Emplazamiento	Plasencia (Cáceres)
Superficie de la parcela (m ²)	36.882,00
Superficies de actuación (m ²)	3.961,66,00
Número de plantas sobre rasante	1
Número de plantas bajo rasante	0
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	1.924.160,75€
Presupuesto del ESS	4.629,23€

1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 1.

1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra

El plazo previsto de ejecución de la obra es de 1 mes.

1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno

En este apartado se especifican aquellas condiciones relativas al solar y al entorno donde se ubica la obra, que pueden afectar a la organización inicial de los trabajos y/o a la seguridad de los trabajadores, valorando y delimitando los riesgos que se puedan originar.

1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra

1.4.1. Señalización de accesos

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

1.5. Instalación eléctrica provisional de obra

Previa petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:

1.6. Otras instalaciones provisionales de obra

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las “Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras” contenidas en la legislación vigente en la materia.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

1.7.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo.

La dotación mínima prevista para los vestuarios es de:

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

1.7.2. Aseos

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo

- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

1.7.3. Comedor

La dotación mínima prevista para el comedor es de:

- 1 fregadero con servicio de agua potable por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 mesa con asientos por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 horno microondas por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 frigorífico por cada 25 trabajadores o fracción.

Estará ubicado en lugar próximo a los de trabajo, separado de otros locales y de focos insalubres o molestos. Tendrá una altura mínima de 2,30 m, con iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. El suelo, las paredes y el techo serán susceptibles de fácil limpieza. Dispondrá de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables, para cada trabajador.

Quedan prohibidos los comedores provisionales que no estén debidamente habilitados. En cualquier caso, todo comedor debe estar en buenas condiciones de limpieza y ventilación. A la salida del comedor se instalarán cubos de basura para la recogida selectiva de residuos orgánicos, vidrios, plásticos y papel, que serán depositados diariamente en los contenedores de los servicios municipales.

Justificación:

1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.8.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurocromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.

- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.8.2. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las

indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

1.8.4. Llamadas en caso de emergencia

En caso de emergencia por accidente, incendio, etc.
112
Hospital Virgen del Puerto
Tiempo estimado: 15 minutos

ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALIZA LA LLAMADA AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS	
Especificar despacio y con voz muy clara:	
1	¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y cargo que desempeña en la obra.
2	¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: identificación del emplazamiento de la obra.
3	¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?: Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE SALVAMENTO	
Ambulancias	112
Bomberos	112
Policía nacional	112
Policía local	112
Guardia civil	112
Mutua de accidentes de trabajo	

COMUNICACIÓN AL EQUIPO TÉCNICO	
Jefe de obra: Álvaro García Carretero	
Responsable de seguridad de la empresa: Álvaro García Carretero	
Coordinador de seguridad y salud: Álvaro García Carretero	
Servicio de prevención de la obra: Álvaro García Carretero	

Nota: Se deberán situar copias de esta hoja en lugares fácilmente visibles de la obra, para la información y conocimiento de todo el personal.

1.9. Instalación contra incendios

En el anejo correspondiente al Plan de Emergencia se establecen las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente, así como las actuaciones a adoptar en caso de incendio.

Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que deberán ser avisados inmediatamente.

1.9.1. Cuadro eléctrico

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO₂ junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizados.

1.9.2. Zonas de almacenamiento

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes, se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante. Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Clase de fuego	Materiales a extinguir	Extintor recomendado
A	Materiales sólidos que forman brasas	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2
B	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2
C	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC y CO2
D	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir

1.9.3. Casetas de obra

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

1.10. Señalización e iluminación de seguridad

1.10.1. Señalización

Se señalarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.

No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.



1.11. Riesgos laborales

1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra

Con el fin de unificar criterios y servir de ayuda en el proceso de identificación de los riesgos laborales, se aporta una relación de aquellos riesgos que pueden presentarse durante el transcurso de esta obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
01		Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.
02		Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
03		Caída de objetos por desplome.	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
04		Caída de objetos por manipulación.	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
05		Caída de objetos desprendidos.	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc.
06		Pisadas sobre objetos.	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc.
07		Choque contra objetos inmóviles.	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
08		Choque contra objetos móviles.	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.
11		Atrapamiento por objetos.	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
13		Sobreesfuerzo.	Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.
14		Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.
15		Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.
16		Contacto eléctrico.	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.
18		Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
19		Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc.
20		Explosión.	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.
21		Incendio.	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.
22		Afección causada por seres vivos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.
23		Atropello con vehículos.	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.
24		Exposición a agentes químicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas.
25		Exposición a agentes físicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo.
26		Exposición a agentes biológicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).
27		Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
28		Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
29		Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
30		Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.
31		Otros.	

Los riesgos considerados son los reseñados por la estadística del "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

1.11.2. Relación de riesgos evitables

A continuación se identifican los riesgos laborales evitables, indicándose las medidas preventivas a adoptar para que sean evitados en su origen, antes del comienzo de los trabajos en la obra.

Entre los riesgos laborales evitables de carácter general destacamos los siguientes, omitiendo el prolijo listado ya que todas estas medidas están incorporadas en las fichas de maquinaria, pequeña maquinaria, herramientas manuales, equipos auxiliares, etc., que se recogen en los Anejos.

Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
Los originados por el uso de máquinas sin mantenimiento preventivo.	Control de sus libros de mantenimiento.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles.	Control del buen estado de las máquinas, apartando de la obra aquellas que presenten cualquier tipo de deficiencia.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos.	Exigencia de que todas las máquinas estén dotadas de doble aislamiento o, en su caso, de toma de tierra de las carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y con la red de toma de tierra general eléctrica.

1.11.3. Relación de riesgos no evitables

Por último, se indica la relación de los riesgos no evitables o que no pueden eliminarse. Estos riesgos se exponen en el anejo de fichas de seguridad de cada una de las unidades de obra previstas, con la descripción de las medidas de prevención correspondientes, con el fin de minimizar sus efectos o reducirlos a un nivel aceptable.

1.12. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.13. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.

La utilización de los medios de seguridad y salud en estos trabajos responderá a las necesidades de cada momento, surgidas como consecuencia de la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo, siguiendo las indicaciones del manual de uso y mantenimiento.

El edificio ha sido dotado de vías de acceso a las zonas de cubierta donde se puedan ubicar posibles instalaciones de captación solar, aparatos de aire acondicionado o antenas de televisión, habiéndose estudiado en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.

Los trabajos posteriores que entrañan mayores riesgos son aquellos asociados a la necesidad de un proyecto específico, en el que se incluirán las correspondientes medidas de seguridad y salud a adoptar para su realización, siguiendo las disposiciones vigentes en el momento de su redacción.


A continuación se incluye un listado donde se analizan algunos de los típicos trabajos que podrían realizarse una vez entregado el edificio. El objetivo de este listado es el de servir como guía para el futuro técnico redactor del proyecto específico, que será la persona que

Álvaro García Carretero



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

tenga que estudiar en cada caso las actividades a realizar y plantear las medidas preventivas a adoptar.


Trabajos: Limpieza o reparación de tuberías, arquetas o pozos de la red de saneamiento.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se comprobará la ausencia de gases explosivos y se dotará al personal especializado de los equipos de protección adecuados.

Trabajos: Limpieza o reparación de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o cornisas, sustitución de tejas y demás reparaciones en la cubierta.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.
05		Caída de objetos desprendidos.	Acotación con vallas que impidan el paso de personas a través de las zonas de peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios interiores.

Trabajos: Aplicación de pinturas y barnices.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se realizarán con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

Aquellos otros trabajos de mantenimiento realizados por una empresa especializada que tenga un contrato con la propiedad del inmueble, como pueda ser el mantenimiento de los ascensores, se realizarán siguiendo los procedimientos seguros establecidos por la propia empresa y por la normativa vigente en cada momento, siendo la empresa la responsable de hacer cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo que afecten a la actividad desarrollada por sus trabajadores.

Para el resto de actividades que vayan a desarrollarse y no necesiten de la redacción de un proyecto específico, tales como la limpieza y mantenimiento de los falsos techos, la sustitución de luminarias, etc., se seguirán las pautas indicadas en esta memoria para la ejecución de estas mismas unidades de obra.

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2 Pliego de condiciones particulares

2. Introducción

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE", situada en Cáceres (Cáceres), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra

A continuación se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

2.2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y

salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Álvaro García Carretero

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

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

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.2.1.1. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.2.1.1.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.2.1.2. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley

25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

2.2.1.3. YS. Señalización provisional de obras

2.2.1.3.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Álvaro García Carretero
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.2.1.3.2. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra, ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas

2.3.1.1. Servicio de Prevención

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras. Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.
- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

2.3.1.2. Delegado de Prevención

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

2.3.1.3. Comité de Seguridad y Salud

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa subcontratista, un técnico de prevención como recurso preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el promotor.

2.3.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

2.3.1.5. Formación de los trabajadores en materia preventiva

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de las mismas, de modo que puedan colaborar de forma activa en la prevención y control de dichos riesgos.

2.3.1.6. Información a los trabajadores sobre el riesgo

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras.

Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de los mismos.

2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad

Todas las empresas intervinientes en esta obra tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.

El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores

autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.

Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de ejecución según las unidades de obra proyectadas.

Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el promotor.

2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan algunos principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de esta obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada información del coordinador de seguridad y salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación a su seguridad y salud.

Cuando concurren varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.
- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.
- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas alternativas en relación a la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.
- Poder dirigirse a la autoridad competente.
- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.

- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Consultar de inmediato con su superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.
- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.
- No fumar en el lugar de trabajo.
- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.
- Responsabilizarse de sus actos personales.

2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.

Álvaro García Carretero

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

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

- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

2.3.10.1. Normas generales

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio.

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo en la obra, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes. En tal sentido, deberán estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, se comprobarán periódicamente, manteniéndose y conservando durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación al proceso de ejecución de la obra.

- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

2.3.10.2. Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivel del suelo

Los lugares de trabajo de la obra, bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables. Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas a soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

Con el fin de evitar cualquier desplazamiento del conjunto o parte del mismo, deberá garantizarse su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.

Deberán disponer de un adecuado mantenimiento técnico que verifique su estabilidad y solidez, procediendo a su limpieza periódica para garantizar las condiciones de higiene requeridas para su correcto uso.

2.3.10.3. Puestos de trabajo

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones particulares del operario, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con vistas a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, que puede ser una fuente de accidentes y repercutir negativamente en la salud de los trabajadores de la obra.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes.

2.3.10.4. Zonas de riesgo especial

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas de modo visible e inteligible.

2.3.10.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación

Las zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad, conforme al uso al que se les haya destinado.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación dentro de la obra, deberán preverse unas distancias de seguridad o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles, deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción permanecerá cerrada, de modo que no pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos.

Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.

2.3.10.6. Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra

Es conveniente que todos los agentes intervinientes en la obra conozcan tanto sus obligaciones como las del resto de los agentes, con el objeto de que puedan ser coordinados e integrados en la consecución de un mismo fin.

2.4.1. Promotor de las obras

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo estudio de seguridad y salud, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de seguridad y salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

El promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

2.4.2. Contratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrà de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de

seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Éste comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de seguridad y salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.3. Subcontratista

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Es contratado por el contratista, estando obligado a conocer, adherirse y cumplir las directrices contenidas en el plan de seguridad y salud.

2.4.4. Trabajador autónomo

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Aportará su manual de prevención de riesgos a la empresa que lo contrate, pudiendo adherirse al plan de seguridad y salud del contratista o del subcontratista, o bien realizar su propio plan de seguridad y salud relativo a la parte de la obra contratada.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra y las prescripciones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

2.4.7. Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

2.4.8. Dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra

2.5.1. Estudio de seguridad y salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

2.5.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio de seguridad y salud.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

2.5.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la demolición deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

2.5.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

2.5.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

2.5.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud

2.6.1. Mediciones y presupuestos

Se seguirán los criterios de medición definidos para cada unidad de obra del ESS.

Los errores que pudieran encontrarse en el estado de mediciones o en el presupuesto, se aclararán y se resolverán en presencia del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la ejecución de la unidad de obra que contuviese dicho error.

Las unidades de obra no previstas darán lugar a la oportuna elaboración de un precio contradictorio, el cual deberá haber sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes de acometer el trabajo.

2.6.2. Certificaciones

Las certificaciones de los trabajos de Seguridad y Salud se realizarán a través de relaciones valoradas de las unidades de obra totalmente ejecutadas, en los términos pactados en el correspondiente contrato de obra.

Salvo que se indique lo contrario en las estipulaciones del contrato de obra, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificación de las unidades ejecutadas conforme al criterio de medición en obra especificado, para cada unidad de obra, en el ESS.

Para efectuar el abono se aplicarán los importes de las unidades de obra que procedan, que deberán ser coincidentes con las del estudio de seguridad y salud. Será imprescindible la previa aceptación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para el abono de las unidades de obra correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos y el seguimiento y el control interno en obra, será requisito imprescindible la previa verificación y justificación del cumplimiento por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las previsiones establecidas que debe contener el plan de seguridad y salud. Para tal fin, será preceptivo que el promotor aporte la acreditación documental correspondiente.

2.6.3. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas

- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

2.7. Condiciones técnicas

2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales empleados en la obra, cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia.

- Queda prohibido el montaje parcial de cualquier maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales. Es decir, no se puede omitir ningún componente con los que se comercializan para su correcta función.

- La utilización, montaje y conservación de todos ellos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por el fabricante.
- Únicamente se permite en esta obra, la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, que tengan incorporados sus propios dispositivos de seguridad y cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales que se utilicen en esta obra, sean las más apropiadas al tipo de trabajo que deba realizarse, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta los principios ergonómicos en relación al diseño del puesto de trabajo y a la posición de los trabajadores durante su uso.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de uso. Por ello, se realizarán inspecciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento y su óptimo estado de limpieza, su correcto afilado y el engrase de las articulaciones.

Los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2. Medios de protección individual

2.7.2.1. Condiciones generales

Todos los medios de protección individual empleados en la obra, además de cumplir estrictamente con la normativa vigente en la materia, reunirán las siguientes condiciones:

- Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

- Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.
- El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.
- Los equipos de protección individual serán suministrados gratuitamente por el contratista y reemplazados de inmediato cuando se deterioren como consecuencia de su uso, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitudes límite. Debe quedar constancia por escrito del motivo del recambio, especificando además el nombre de la empresa y el operario que recibe el nuevo equipo de protección individual, para garantizar el correcto uso de estas protecciones.
- Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a las recomendaciones incluidas en los folletos explicativos de los fabricantes, que el contratista certificará haber entregado a cada uno de los trabajadores.
- Los equipos se limpiarán periódicamente y siempre que se ensucien, guardándolos en un lugar seco no expuesto a la luz solar. Cada operario es responsable del estado y buen uso de los equipos de protección individual (EPIs) que utilice.
- Los equipos de protección individual que tengan fecha de caducidad, antes de llegar ésta, se acopiarán de forma ordenada y serán revisados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección individual (EPIs) a utilizar en la obra, se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2.2. Control de entrega de los equipos

El contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, el modelo de parte de entrega de los equipos de protección individual a sus trabajadores, que como mínimo debe contener los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio que desempeña, especificando su categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Los partes deben elaborarse al menos por duplicado, quedando el original archivado en poder del encargado de seguridad y salud, el cual entregará una copia al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2.7.3. Medios de protección colectiva

2.7.3.1. Condiciones generales

El contratista es el responsable de que los medios de protección colectiva utilizados en la obra cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud, además de las siguientes condiciones de carácter general:

- Las protecciones colectivas previstas en este ESS y descritas en los planos protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. El plan de seguridad y salud respetará las previsiones del ESS, aunque podrá modificarlas mediante la correspondiente justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales variaciones por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.
- Estarán disponibles para su uso inmediato, dos días antes de la fecha prevista de su montaje en obra, acopiadas en las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.
- Cuando se utilice madera para el montaje de las protecciones colectivas, ésta será totalmente maciza, sana y carente de imperfecciones, nudos o astillas. No se utilizará en ningún caso material de desecho.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta quede montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas previstas en este estudio de seguridad y salud.
- Antes de la utilización de cualquier sistema de protección colectiva, se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las apropiadas al riesgo que se quiere prevenir, verificando que su instalación no representa un peligro añadido a terceros.
- Se controlará el número de usos y el tiempo de permanencia de las protecciones colectivas, con el fin de no sobrepasar su vida útil. Dejarán de utilizarse, de forma inmediata, en caso de deterioro, rotura de algún componente o cuando sufran cualquier otra incidencia que comprometa o menoscabe su eficacia. Una vez colocadas en obra, deberán ser revisadas periódicamente y siempre antes del inicio de cada jornada.
- Sólo deben utilizarse los modelos de protecciones colectivas previstos expresamente para esta obra.
- Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante. Tan pronto como se produzca la necesidad de reponer o sustituir las protecciones colectivas, se paralizarán los tajos protegidos por ellas y se desmontarán de forma inmediata. Hasta que se alcance de nuevo el nivel de seguridad que se exige, estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de sistemas anticaídas sujetos a dispositivos y líneas de anclaje.

- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, al mantenimiento en buen estado y a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o mediante subcontratación, quedando incluidas todas estas operaciones en el precio de la contrata.
- El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.
- En caso de que una protección colectiva falle por cualquier causa, el contratista queda obligado a conservarla en la posición de uso prevista y montada, hasta que se realice la investigación oportuna, dando debida cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cuando el fallo se deba a un accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En todas las situaciones en las que se prevea que puede producirse riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán previamente dispositivos de anclaje para el enganche de los arneses de seguridad. De forma especial, en aquellos trabajos para los que, por su corta duración, se omitan las protecciones colectivas, en los que deberá concretarse la ubicación y las características de dichos dispositivos de anclaje.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.3.2. Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución

El contratista propondrá al coordinador en materia de seguridad y salud, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" donde figure el grado de cumplimiento de lo dispuesto en este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Este programa de evaluación contendrá, al menos, la metodología a seguir según el propio sistema de construcción del contratista, la frecuencia de las observaciones o de los

controles que va a realizar, los itinerarios para las inspecciones planeadas, el personal que prevé utilizar en cada tarea y el análisis de la evolución de los controles efectuados.

2.7.3.3. Sistemas de control de accesos a la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá tener conocimiento de la existencia de las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Para ello, el contratista o los contratistas elaborarán una relación de:

- Las personas autorizadas a acceder a la obra.
- Las personas designadas como responsables y encargadas de controlar el acceso a la obra.
- Las instrucciones para el control de acceso, en las que se indique el horario previsto, el sistema de cierre de la obra y el mecanismo de control del acceso.

2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra

2.7.4.1. Condiciones generales

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria y de los planos del ESS, debiendo ser realizada por una empresa autorizada.

La instalación deberá realizarse de forma que no constituya un peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas queden debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la selección del material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberá tomar en consideración el tipo y la potencia de la energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra deberán ser verificadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del

comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y comprobadas, indicando claramente en qué condición se encuentran.

2.7.4.2. Personal instalador

El montaje de la instalación deberá ser realizado necesariamente por personal especializado. Podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo hasta una potencia total instalada de 50 kW. A partir de esta potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico cualificado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al técnico responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud, la certificación acreditativa del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

2.7.4.3. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados en niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite completamente estos riesgos. Esta protección será extensible tanto al lugar donde se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Estarán dentro del recinto de la obra, separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso.

La base sobre la que pisen las personas que puedan acceder a los cuadros eléctricos, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del suelo como mínimo a una altura de 30 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos o inundaciones.

Existirá un cuadro general del cual se tomarán, en su caso, las derivaciones para otros auxiliares, con objeto de facilitar la conexión de máquinas y equipos portátiles, evitando tendidos eléctricos excesivamente largos.

2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra

2.7.5.1. Instalación de agua potable y saneamiento

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas.

Se conectará la instalación de saneamiento a la red pública.

2.7.5.2. Almacenamiento y señalización de productos

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente. Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.
- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso.

Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios

Para la asistencia a accidentados, se dispondrá en la obra de una caseta o un local acondicionado para tal fin, que contenga los botiquines para primeros auxilios y pequeñas curas, con la dotación reglamentaria, además de la información detallada del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos donde poder trasladar a los accidentados.

El contratista debe disponer de un plan de emergencia en su empresa y tener formados a sus trabajadores para atender los primeros auxilios.

Los objetivos generales para poner en marcha un dispositivo de primeros auxilios se resumen en:

- Salvar la vida de la persona afectada.
- Poner en marcha el sistema de emergencias.
- Garantizar la aplicación de las técnicas básicas de primeros auxilios hasta la llegada de los sistemas de emergencia.
- Evitar realizar acciones que, por desconocimiento, puedan provocar al accidentado un daño mayor.

2.7.8. Instalación contra incendios

Para evitar posibles riesgos de incendio, queda totalmente prohibida en presencia de materiales inflamables o de gases, la realización de hogueras y operaciones de soldadura, así como la utilización de mecheros. Cuando, por cualquier circunstancia justificada, esto resulte inevitable, dichas operaciones se realizarán con extrema precaución, disponiendo siempre de un extintor adecuado al tipo de fuego previsto.

Deberán estar instalados extintores adecuados al tipo de fuego en los siguientes lugares: local de primeros auxilios, oficinas de obra, almacenes con productos inflamables, cuadro general eléctrico de obra, vestuarios y aseos, comedores, cuadros de máquinas fijos de obra, en la proximidad de cualquier zona donde se trabaje con soldadura y en almacenes de materiales y acopios con riesgo de incendio.

2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad

2.7.9.1. Señalización de la obra: normas generales

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad adecuado, con el fin de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre aquellos objetos y situaciones susceptibles de provocar riesgos, así como para indicar el emplazamiento de los dispositivos y equipos que se consideran importantes para la seguridad de los trabajadores.

La puesta en práctica del sistema de señalización en obra, no eximirá en ningún caso al contratista de la adopción de los medios de protección indicados en el presente ESS.

Se deberá informar adecuadamente a los trabajadores, para que conozcan claramente el sistema de señalización establecido.

El sistema de señalización de la obra cumplirá las exigencias reglamentarias establecidas en la legislación vigente. No se utilizarán en la obra elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas, ni señales que no cumplan con las disposiciones vigentes en materia de señalización de los lugares de trabajo o que no sean capaces de resistir tanto las inclemencias meteorológicas como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

2.7.9.2. Señalización de las vías de circulación de máquinas y vehículos

Las vías de circulación en el recinto de la obra por donde transcurran máquinas y vehículos, deberán estar señalizadas de acuerdo con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de circulación de vehículos en carretera.

2.7.9.3. Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, se empleará a una o varias personas como señalistas, encargadas de dirigir las maniobras para evitar cualquier percance o accidente.

Los maquinistas y el personal auxiliar encargado de la señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales normalizado previamente establecido.

2.7.9.4. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito dispondrán, siempre que sea posible, de iluminación natural. En caso contrario, se recurrirá a la iluminación artificial o mixta, que será apropiada y suficiente para las operaciones o trabajos que se efectúen en ellos.

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, procurando mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de cada tarea.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia, así como los deslumbramientos indirectos, producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o en sus proximidades.

En los lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia, se deberá intensificar la iluminación para evitar posibles accidentes.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

Las intensidades mínimas de iluminación para las diferentes zonas de trabajo previstas en la obra serán:

- En patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- En las zonas de carga y descarga: 50 lux.
- En almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.
- En trabajos con máquinas: 200 lux.
- En las zonas de oficinas: 300 a 500 lux.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o explosión, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y al número de operarios que trabajen simultáneamente, que sea capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas

Los productos, materiales y sustancias químicas que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados, de forma que identifiquen claramente tanto su contenido como los riesgos que conlleva su almacenamiento, manipulación o utilización.

Se proporcionará a los trabajadores la información adecuada, las instrucciones sobre su correcta utilización, las medidas preventivas adicionales a adoptar y los riesgos asociados tanto a su uso correcto, como a su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean originales ni aquellos que no cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia. Esta consideración se hará extensiva al etiquetado de los envases.

Los envases de capacidad inferior o igual a un litro que contengan sustancias líquidas muy tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro fácilmente detectable.

2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

2.7.12. Exposición al ruido

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

3 Presupuesto de ejecución material

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD				
Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,00	515,00	515,00
2	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	1,00	103,55	103,55
3	Ud Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.	1,00	107,37	107,37
4	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	1,00	105,59	105,59
5	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	1,00	168,62	168,62
6	m Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.	5,00	2,09	10,45
7	m Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada 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, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	500,00	7,18	3.590,00
8	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,00	3,08	9,24
9	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	3,00	6,47	19,41
TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD:				4.629,23

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATRO MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

4. FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. MAQUINARIA

- 2.1. Maquinaria en general
- 2.2. Maquinaria móvil con conductor
- 2.3. Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.
- 2.4. Motoniveladora.
- 2.5. Pala cargadora sobre neumáticos.
- 2.6. Retrocargadora sobre neumáticos.
- 2.7. Camión cisterna equipado para riego.
- 2.8. Camión cisterna.
- 2.9. Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.
- 2.10. Compactador tándem autopropulsado.
- 2.11. Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado.
- 2.12. Camión basculante.
- 2.13. Camión con grúa.
- 2.14. Dumper de descarga frontal.
- 2.15. Martillo neumático.
- 2.16. Compresor portátil eléctrico.
- 2.17. Compresor portátil diesel.
- 2.18. Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.
- 2.19. Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.
- 2.20. Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.
- 2.21. Regla vibrante de 3 m.
- 2.22. Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.
- 2.23. Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.
- 2.24. Central discontinua para tratamiento de materiales con cemento.
- 2.25. Central asfáltica continua para fabricación de mezcla bituminosa en caliente.
- 2.26. Barredora remolcada con motor auxiliar.
- 2.27. Compactador de neumáticos autopropulsado.
- 2.28. Extendedora asfáltica de cadenas.

3. PEQUEÑA MAQUINARIA

- 3.1. Amoladora o radial.
- 3.2. Atadora de ferralla.
- 3.3. Atornillador.
- 3.4. Cizalla.
- 3.5. Cizalla para acero en barras corrugadas.
- 3.6. Cortadora manual de metal, de disco.
- 3.7. Llave de impacto.
- 3.8. Martillo.
- 3.9. Roedora.
- 3.10. Roscadora de tubos.
- 3.11. Rozadora.
- 3.12. Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.
- 3.13. Taladro.
- 3.14. Taladro con batidora.

4. EQUIPOS AUXILIARES

- 4.1. Cubilote.
- 4.2. Canaleta para vertido del hormigón.
- 4.3. Vibrador de hormigón, eléctrico.
- 4.4. Escalera manual de apoyo.
- 4.5. Escalera manual de tijera.
- 4.6. Eslinga de cable de acero.
- 4.7. Carretilla manual.
- 4.8. Puntal metálico.
- 4.9. Maquinillo.
- 4.10. Andamio de borriquetas.
- 4.11. Andamio de mechinales.
- 4.12. Transpaleta.

5. HERRAMIENTAS MANUALES

- 5.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.
- 5.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.
- 5.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.
- 5.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.
- 5.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.
- 5.6. Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.

6. PROTECCIONES COLECTIVAS

- 6.1. Valla trasladable.

7. OFICIOS PREVISTOS

- 7.1. Mano de obra en general
- 7.2. Albañil.
- 7.3. Alicatador.
- 7.4. Aplicador de pavimentos industriales.
- 7.5. Calefactor.
- 7.6. Cerrajero.
- 7.7. Construcción.
- 7.8. Electricista.
- 7.9. Encofrador.
- 7.10. Estructurista.
- 7.11. Ferrallista.
- 7.12. Fontanero.
- 7.13. Instalador de climatización.
- 7.14. Instalador de redes y equipos de detección y seguridad.
- 7.15. Montador.
- 7.16. Montador de aislamientos.
- 7.17. Montador de estructura metálica.
- 7.18. Montador de prefabricados interiores.
- 7.19. Construcción de obra civil.
- 7.20. Pintor.
- 7.21. Seguridad y Salud.
- 7.22. Yesero.

8. UNIDADES DE OBRA

- 8.1. Excavación de zanjas para cimentaciones, con medios mecánicos.

Álvaro García Carretero

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

- 8.2. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.
- 8.3. Solera de hormigón en masa, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual.
- 8.4. Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado.
- 8.5. Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.
- 8.6. Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro.
- 8.7. Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, con junta elástica.
- 8.8. Viga de atado de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.
- 8.9. Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión.
- 8.10. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.
- 8.11. Forjado compuesto de viguetas de acero laminado en caliente UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles simples, bovedilla cerámica y capa de compresión de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido con cubilote.
- 8.12. Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.
- 8.13. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.
- 8.14. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.
- 8.15. Medianera de una hoja, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.
- 8.16. Hoja exterior de fachada de dos hojas, de fábrica, de bloque de hormigón, cara vista, liso, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.
- 8.17. Partición interior, para cámara frigorífica de productos congelados, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado.
- 8.18. Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de fontanería.
- 8.19. Caldera eléctrica, doméstica, para calefacción.
- 8.20. Bomba de circulación, para recirculación de A.C.S.
- 8.21. Cable unipolar de cobre RV-K, con aislamiento.
- 8.22. Cable unipolar de cobre RZ1-K (AS), con aislamiento.
- 8.23. Cable unipolar de cobre H07V-K, con aislamiento.
- 8.24. Cuadro secundario formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.
- 8.25. Cuadro secundario formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.
- 8.26. Cuadro formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.
- 8.27. Componentes para la red eléctrica de distribución interior: mecanismos cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.
- 8.28. Instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B.
- 8.29. Instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido.
- 8.30. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado.
- 8.31. Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada).
- 8.32. Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada).
- 8.33. Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo.
- 8.34. Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno (PE) y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.
- 8.35. Alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado sin soldadura.

- 8.36. Preinstalación de contador general de agua, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.
- 8.37. Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.
- 8.38. Llave de paso.
- 8.39. Válvula de corte.
- 8.40. Detector de movimiento; instalación en la superficie del techo.
- 8.41. Luminaria; instalación en superficie.
- 8.42. Alumbrado de emergencia en garaje; instalación en superficie.
- 8.43. Pulsador de alarma convencional de rearme manual.
- 8.44. Sellado de paso de cables con aislamiento, en muro, con espuma intumescente.
- 8.45. Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente.
- 8.46. Extintor portátil de nieve carbónica CO₂.
- 8.47. Bajante circular de PVC con óxido de titanio.
- 8.48. Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, unión pegada con adhesivo.
- 8.49. Sombrerete de ventilación de PVC, unión pegada con adhesivo.
- 8.50. Canalón visto de PVC de piezas preformadas.
- 8.51. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.
- 8.52. Bote sifónico de PVC, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.
- 8.53. Puerta seccional industrial, formada por panel sándwich de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano.
- 8.54. Fijo lateral de acero galvanizado de una hoja.
- 8.55. Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.
- 8.56. Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.
- 8.57. Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel rígido de lana mineral, simplemente apoyado.
- 8.58. Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes con tablero sándwich, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido sobre tabiques aligerados, cobertura con teja cerámica curva, recibida con mortero de cemento.
- 8.59. Alicatado con azulejo, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento, sin junta, con cantoneras de PVC.
- 8.60. Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitaciones químicas.
- 8.61. Guarnecido de yeso de construcción a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla antiálcalis incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina, con guardavivos.
- 8.62. Revestimiento de pavimento industrial, liso, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxurethane CEM "DRIZORO".
- 8.63. Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados, situado a una altura menor de 4 m, de paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, con perfilera vista.
- 8.64. Plato de ducha de porcelana sanitaria modelo Malta "ROCA", con grifería modelo Thesis.
- 8.65. Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA".
- 8.66. Lavabo mural modelo Diverta "ROCA", con grifería modelo Thesis.
- 8.67. Fregadero de acero inoxidable con grifería gama básica.
- 8.68. Jabonera de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, circular, con soporte mural.
- 8.69. Secador de manos.
- 8.70. Dispensador de papel higiénico.
- 8.71. Espejo de aumento para baño.

- 8.72. Cabina sanitaria de tablero fenólico HPL.
- 8.73. Asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad.
- 8.74. Lavabo mural, equipado con grifería.
- 8.75. Banco con respaldo, perchero, altillo y zapatero de madera, para vestuario.
- 8.76. Cabina de tablero fenólico HPL.
- 8.77. Taquilla de tablero aglomerado.
- 8.78. Sumidero longitudinal de fábrica, con rejilla de acero galvanizado.
- 8.79. Firme flexible para tráfico pesado T0 sobre explanada E3, compuesto de capa de suelocemento, y mezcla bituminosa en caliente.
- 8.80. Farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado, de 4000 mm de altura, y luminaria modular de fundición de aluminio, acabado pintado al horno, regulable.
- 8.81. Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, con bastidor de perfil hueco de acero y postes de tubo rectangular de acero.

4 Fichas de prevención de riesgos

1. Introducción

- Se expone a continuación, en formato de ficha, una serie de procedimientos preventivos de obligado cumplimiento, para la correcta ejecución de esta obra, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral.
- Del amplio conjunto de medios y protecciones, tanto individuales como colectivos, que según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud es necesario utilizar para realizar los trabajos de construcción con la debida seguridad, las recomendaciones contenidas en las fichas, pretenden elegir entre las alternativas posibles, aquellas que constituyen un procedimiento adecuado para realizar los referidos trabajos.
- Todo ello con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud, a elaborar por el constructor o constructores que realicen los trabajos propios de la ejecución de la obra. En el Plan de Seguridad y Salud se estudiarán, analizarán, desarrollarán y complementarán las previsiones aquí contenidas, en función del propio sistema de ejecución de la obra que se vaya a emplear, y se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que los constructores propongan como más adecuadas, con la debida justificación técnica, y que, formando parte de los procedimientos de ejecución, vayan a ser utilizados en la obra manteniendo, en todo caso, los niveles de protección aquí previstos.
- Cada constructor realizará una evaluación de los riesgos previstos en estas fichas, basada en las actividades y oficios que realiza, calificando cada uno de ellos con la gravedad del daño que produciría si llegara a materializarse.
- Se han clasificado según:
 - Maquinaria
 - Andamiajes

Álvaro García Carretero

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

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

- Pequeña maquinaria
- Equipos auxiliares
- Herramientas manuales
- Protecciones individuales (EPIs)
- Protecciones colectivas
- Oficios previstos
- Unidades de obra

■ **Advertencia importante**

- **Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación. No sustituyen ni eximen de la obligatoriedad que tiene el empresario de la elaboración del Plan de Prevención de Riesgos, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni de los deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.**

2. Maquinaria

- Se especifica en este apartado la relación de maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella con las condiciones técnicas y de uso que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas la identificación de los riesgos laborales que su utilización puede ocasionar, especificando las medidas preventivas y las protecciones individuales a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, todo ello con el fin de controlar y reducir, en la medida de lo posible, dichos riesgos no evitables.

- Para evitar ser reiterativos, se han agrupado aquellos aspectos que son comunes a todo tipo de maquinaria en la ficha de 'Maquinaria en general', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina a utilizar en esta obra, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.







- Aquellos otros que son comunes a todas las máquinas que necesitan un conductor para su funcionamiento, se han agrupado en la ficha de 'Maquinaria móvil con conductor', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina móvil con conductor a utilizar en esta obra, requisitos exigibles al conductor, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.

- Los trabajadores dispondrán de las instrucciones precisas sobre el uso de la maquinaria y las medidas de seguridad asociadas.

■ Advertencia importante







- **Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.**




2.1. Maquinaria en general

MAQUINARIA EN GENERAL		
Requisitos exigibles a la máquina		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones. ■ Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria. 		
Normas de uso de carácter general		
<ul style="list-style-type: none"> ■ El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén en movimiento. ■ No se pondrá en marcha la máquina ni se accionarán los mandos si el operario no se encuentra en su puesto correspondiente. ■ No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante. ■ Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación. 		
Normas de mantenimiento de carácter general		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.

2.2. Maquinaria móvil con conductor

MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR	
Requisitos exigibles al vehículo	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la validez de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) y se comprobará que todos los rótulos de información de los riesgos asociados a su utilización se encuentran en buen estado y situados en lugares visibles. 	
Requisitos exigibles al conductor	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la máquina circule únicamente por la obra, se verificará que el conductor tiene la autorización, dispone de la formación específica que fija la normativa vigente, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. 	
Normas de uso de carácter general	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de subir a la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que los recorridos de la máquina en la obra están definidos y señalizados perfectamente. ■ El conductor se informará sobre la posible existencia de zanjas o huecos en la zona de trabajo. ■ Se comprobará que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con cualquier elemento. ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un extintor en la máquina. ■ Se verificará que todos los mandos están en punto muerto. ■ Se verificará que las indicaciones de los controles son normales. ■ Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada para el conductor. ■ Se asegurará la máxima visibilidad mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos. ■ La cabina estará limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos en la zona de los mandos. ■ Al arrancar, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de arranque. ■ No se empezará a trabajar con la máquina antes de que el aceite alcance la temperatura normal de trabajo. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ El conductor utilizará el cinturón de seguridad. ■ Se controlará la máquina únicamente desde el asiento del conductor. ■ Se contará con la ayuda de un operario de señalización para las operaciones de entrada a los solares y de salida de los mismos y en trabajos que impliquen maniobras complejas o peligrosas. ■ Se circulará con la luz giratoria encendida. ■ Al mover la máquina, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de movimiento. ■ La máquina deberá estar dotada de avisador acústico de marcha atrás. ■ Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, se dispondrá de un sistema de manos libres. ■ El conductor no subirá a la máquina ni bajará de ella apoyándose sobre elementos salientes. ■ No se realizarán ajustes en la máquina con el motor en marcha. ■ No se bloquearán los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente. ■ No se utilizará el freno de estacionamiento como freno de servicio. ■ En trabajos en pendiente, se utilizará la marcha más corta. ■ Se mantendrán cerradas las puertas de la cabina. ■ Al aparcar la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ No se abandonará la máquina con el motor en marcha. ■ Se aparcará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones. ■ Se inmovilizará la máquina mediante calces o mordazas. ■ No se aparcará la máquina en el barro ni en charcos. ■ En operaciones de transporte de la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. ■ Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina. ■ Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto. 	
Normas de mantenimiento de carácter general	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobarán los niveles de aceite y de agua. 	

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina, que permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ El conductor subirá y bajará de la máquina únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la máquina y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma. ■ No se transportarán personas. ■ Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las zonas de acceso a la maquinaria se mantendrán limpias de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán, siempre que sea posible, las vías de paso previstas para la maquinaria en la obra. ■ La maquinaria debe estacionarse en los lugares establecidos, fuera de la zona de paso de los trabajadores.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La maquinaria se estacionará con el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto muerto, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y bloqueada. ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo será estable y horizontal, con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias. ■ En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en el sentido de la pendiente, nunca transversalmente, y no se realizarán giros. ■ No se bajarán los terrenos con pendiente con el motor parado o en punto muerto, siempre con una marcha puesta. ■ Se evitarán desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de la excavación. ■ Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá en cuenta que las condiciones del terreno pueden haber cambiado y se comprobará el funcionamiento de los frenos. ■ Si la visibilidad en el trabajo disminuye, por circunstancias meteorológicas adversas, por debajo de los límites de seguridad, se aparcará la máquina en un lugar seguro y se esperará hasta que las condiciones mejoren.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se identificarán todas las líneas eléctricas, requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora. ■ Se informará a la compañía suministradora en el caso de que algún cable presente desperfectos. ■ No se tocará ni se alterará la posición de ningún cable eléctrico. ■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. ■ Se avisará a todos los conductores afectados por este riesgo. ■ Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro las condiciones de seguridad. ■ En caso de contacto de la máquina con un cable en tensión, el conductor no saldrá de la cabina si se encuentra dentro ni se acercará a la máquina si se encuentra fuera.

	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durante las tareas de llenado con combustible del depósito de la máquina, se desconectará el contacto y se parará la radio. ■ No se soldará ni se aplicará calor cerca del depósito de combustible y se evitará la presencia de trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros líquidos inflamables
	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si el conductor no dispone de suficiente visibilidad, contará con la ayuda de un operario de señalización, con quien utilizará un código de comunicación conocido y predeterminado. ■ Se prestará atención a la señal luminosa y acústica de la máquina. ■ No se pasará por detrás de las máquinas en movimiento. ■ Se respetarán las distancias de seguridad.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La máquina dispondrá de asientos que atenúen las vibraciones.


2.3. Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.

<p>mq01exn020b</p> <p>Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ La máquina se moverá siempre con la cuchara recogida. ■ No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo. ■ Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas. ■ No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina. ■ No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima. ■ No se elevarán cargas que no estén bien sujetas. ■ No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor. ■ Durante los trabajos de excavación, se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme. ■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. ■ En operaciones de carga de camiones: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando. ■ Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución. ■ Al aparcar la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco. ■ Se comprobará la presión de los neumáticos. ■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos. 	

2.4. Motoniveladora.

<p>mq01mot010b</p> <p>Motoniveladora.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se circulará con la hoja elevada, dispuesta de modo que no sobresalga a los lados de la máquina.■ En desplazamientos sobre terrenos en pendiente, el brazo de elevación de la hoja se orientará hacia abajo.■ Si la motoniveladora circula por una vía pública, el conductor deberá tener el permiso de conducción de la clase C.■ Al aparcar la máquina:<ul style="list-style-type: none">■ La hoja se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará la presión de los neumáticos.■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.	


2.5. Pala cargadora sobre neumáticos.

<p>mq01pan010a</p> <p>Pala cargadora sobre neumáticos.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo. ■ Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas. ■ No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina. ■ No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima. ■ No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor. ■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. ■ En operaciones de carga de camiones: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando. ■ Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución. ■ Al aparcar la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco. ■ Se comprobará la presión de los neumáticos. ■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos. 	


2.6. Retrocargadora sobre neumáticos.

<p>mq01ret020b</p> <p>Retrocargadora sobre neumáticos.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo. ■ Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas. ■ No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina. ■ No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima. ■ No se elevarán cargas que no estén bien sujetas. ■ No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor. ■ Durante los trabajos de excavación, se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme. ■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. ■ En operaciones de carga de camiones: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando. ■ Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución. ■ Al aparcar la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco. ■ Se comprobará la presión de los neumáticos. ■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos. 	


2.7. Camión cisterna equipado para riego.

<p>mq02cia020f</p> <p>Camión cisterna equipado para riego.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará el buen funcionamiento y el estado de la caldera y de la lanza de riego.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará la presión de los neumáticos.■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.	


2.8. Camión cisterna.

<p>mq02cia020j</p> <p>Camión cisterna.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará el buen funcionamiento y el estado de la caldera y de la lanza de riego.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará la presión de los neumáticos.■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.	

2.9. Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.

<p>mq02rop020</p> <p>Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se sujetará la máquina con ambas manos.■ Para el desplazamiento dentro de la obra se utilizarán los anclajes para elevación dispuestos en la máquina.■ Se trabajará con el grado de vibración adecuado para el tipo de material a compactar.■ Se trabajará a una velocidad adecuada, en función de las condiciones del terreno a compactar.■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.■ No se abandonará la máquina con el motor en marcha.	


2.10. Compactador tándem autopulsado.

<p>mq02rot030b</p> <p>Compactador tándem autopulsado.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará el buen funcionamiento del inversor de marcha y del sistema de frenado.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ No se circulará por la vía pública, ya que la máquina no está diseñada para ello.■ En trabajos próximos a zanjas y huecos, al menos 2/3 del rodillo permanecerán sobre material ya compactado.■ Se girará el asiento en función del sentido de marcha.■ No se cambiará el sentido de marcha con la máquina en movimiento.■ Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.■ Se trabajará con el grado de vibración adecuado para el tipo de material a compactar.■ Se trabajará a una velocidad adecuada, en función de las condiciones del terreno a compactar.■ No se utilizará la máquina con el sistema de vibración conectado sobre suelos helados, sobre superficies duras como el hormigón o el asfalto compactado ni en las inmediaciones de edificios.■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.	

2.11. Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado.

<p>mq02rov010i</p> <p>Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el buen funcionamiento del inversor de marcha y del sistema de frenado. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ No se circulará por la vía pública, ya que la máquina no está diseñada para ello. ■ En trabajos próximos a zanjas y huecos, al menos 2/3 del rodillo permanecerán sobre material ya compactado. ■ Se girará el asiento en función del sentido de marcha. ■ Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos. ■ No se cambiará el sentido de marcha con la máquina en movimiento. ■ Se trabajará con el grado de vibración adecuado para el tipo de material a compactar. ■ Se trabajará a una velocidad adecuada, en función de las condiciones del terreno a compactar. ■ No se utilizará la máquina con el sistema de vibración conectado sobre suelos helados, sobre superficies duras como el hormigón o el asfalto compactado ni en las inmediaciones de edificios. ■ No se trabajará en pendientes superiores al 55% con el sistema de vibración conectado ni al 60% con el sistema de vibración desconectado. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará la presión de los neumáticos. ■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos. 	


2.12. Camión basculante.

<p>mq04cab010d</p> <p>Camión basculante.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Durante la carga y descarga, el conductor estará dentro de la cabina.■ La carga y descarga del camión se realizará en lugares habilitados para ello.■ El material quedará uniformemente distribuido en el camión.■ Se cubrirá el material cargado con un toldo, que se sujetará de forma sólida y segura.■ Cuando una pieza sobresalga del camión, se señalizará adecuadamente.■ No se circulará con el volquete levantado.■ Antes de levantar el volquete, se comprobará la ausencia de obstáculos aéreos y de trabajadores en el lugar de descarga, y se anunciará la maniobra con una señal acústica.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará la presión de los neumáticos.■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.	


2.13. Camión con grúa.

<p>mq04cag010c</p> <p>Camión con grúa.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán cuñas en las cuatro ruedas para inmovilizar el camión. ■ Se verificará que el camión grúa se encuentra en equilibrio. ■ Se verificará que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ El conductor no abandonará su puesto de trabajo con cargas suspendidas en la grúa. ■ La carga de la grúa instalada sobre el camión no será excesiva. ■ Se evitará que el brazo de la grúa, con carga o sin ella, se sitúe por encima de las personas. ■ Se asegurará la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar cualquier desplazamiento. ■ Antes de izar una carga, el conductor comprobará, en las tablas de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo de la grúa. ■ No se utilizarán eslingas que no lleven impresa la carga que resisten. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el estado de los limitadores de recorrido y de esfuerzo de la grúa. ■ Se comprobará el estado de los cables, de las cadenas y del sistema de elevación. ■ Se comprobará la presión de los neumáticos. ■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos. 	


2.14. Dumper de descarga frontal.

<p>mq04dua020b</p> <p>Dumper de descarga frontal.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se verificará que la máquina tiene pórtico de seguridad antivuelco.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Sólo se utilizarán los volquetes permitidos por el fabricante.■ No se circulará con el volquete levantado.■ No se transportarán cargas que sobresalgan a los lados de la máquina.■ La carga quedará uniformemente distribuida en el volquete.■ En las pendientes donde circulen estas máquinas, existirá una distancia libre de 70 cm a cada lado.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará la presión de los neumáticos.■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.	


2.15. Martillo neumático.

<p>mq05mai030</p> <p>Martillo neumático.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales próximos para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos.■ No se apoyará todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y provocar la caída del operario.■ No se dejará el martillo clavado en el material que se ha de romper.■ No se harán esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.	


2.16. Compresor portátil eléctrico.

<p>mq05pdm010a mq05pdm010b</p> <p>Compresor portátil eléctrico.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ La unión del compresor con la máquina se hará con elementos adecuados que soporten las presiones de trabajo. ■ El compresor se colocará a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido. ■ Al aparcar la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ El compresor se estacionará con la lanza de arrastre en posición horizontal y con cuñas en las cuatro ruedas para inmovilizarlo. ■ No se estacionará la máquina en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. ■ En operaciones de transporte de la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ El peso del compresor remolcado no será excesivo para la capacidad de frenado del vehículo tractor. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se asegurará la conexión y se comprobará el buen funcionamiento de la toma de tierra. 	

2.17. Compresor portátil diesel.

<p>mq05pdm110</p> <p>Compresor portátil diesel.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ No se realizarán trabajos cerca del tubo de escape del compresor.■ La unión del compresor con la máquina se hará con elementos adecuados que soporten las presiones de trabajo.■ El compresor se colocará a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido.■ Al aparcar la máquina:<ul style="list-style-type: none">■ El compresor se estacionará con la lanza de arrastre en posición horizontal y con cuñas en las cuatro ruedas para inmovilizarlo.■ No se estacionará la máquina en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.■ En operaciones de transporte de la máquina:<ul style="list-style-type: none">■ El peso del compresor remolcado no será excesivo para la capacidad de frenado del vehículo tractor.	


2.18. Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.

<p>mq05per010</p> <p>Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Antes de taladrar forjados o muros se comprobará que no se va a perforar ninguna conducción de gas, de agua o de electricidad, utilizando un sistema de detección de metales si es necesario.■ Se comprobará que la máquina está apagada antes de conectarla a la red eléctrica.■ Se verificará la ausencia de personas en un radio de 2 m alrededor de la máquina.■ Al taladrar forjados, se preparará un sistema para recoger el material procedente de la perforación.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ La perforadora sólo podrá utilizarse con el soporte adecuado.■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.■ La máquina dejará de utilizarse si se detecta una fuga de agua.■ El agua de refrigeración no estará en contacto con el motor ni con las piezas eléctricas.■ Se evitarán los movimientos descontrolados de la máquina.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Después de finalizar la tarea, se limpiará el taladro y se engrasará la rosca del eje del taladro.■ Se evitará la entrada de agua en el taladro durante su limpieza.	

2.19. Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.

<p>mq06cor020</p> <p>Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará que la tensión de alimentación corresponde con la de funcionamiento de la máquina.■ Se comprobará que el sentido de giro del disco es el correcto.■ Se comprobará el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos.■ Los discos de corte se colocarán correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos.■ Se seleccionará el disco adecuado para el material que se vaya a cortar.■ Dispondrá de un colector de polvo para eliminar el polvo producido por las operaciones de corte.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos.■ Se comprobará que los mandos de la máquina son de material aislante.■ No se utilizarán cables eléctricos en mal estado.■ No se realizarán empalmes manuales.■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.■ En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en sentido descendente.	

2.20. Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.

<p>mq06mms010</p> <p>Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ El silo se colocará en una zona de la obra de fácil acceso para el camión cisterna, no debiendo haber más de 12 m entre el silo y el emplazamiento del camión cisterna.■ Se construirá una base de hormigón, con malla electrosoldada intermedia, en un terreno firme debidamente compactado y consolidado, sobre la que se apoyará el silo.■ Si el cuadro de obra se encuentra muy alejado del silo, se colocará otro cuadro intermedio, para evitar el tendido de cables a través de la obra.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4°C, se vaciará completamente el circuito de agua, para evitar posibles averías por congelación.■ La amasadora se limpiará después de cada jornada de trabajo y cuando vaya a estar inactiva por un período de tiempo igual o superior a 1 hora, para evitar obstrucciones por fraguado del mortero.	

2.21. Regla vibrante de 3 m.

mq06vib020


Regla vibrante de 3 m.




Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - No se vibrará el hormigón con viento fuerte o lluvia.
 - No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.
 - Se sujetará la máquina con ambas manos.
 - No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.


2.22. Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.

<p>mq08sol010</p> <p>Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina. ■ Se verificará la existencia de válvulas antirretroceso. ■ El equipo se situará fuera de la zona de trabajo. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia. ■ No se utilizará ropa con grasa u otras sustancias inflamables. ■ No se trabajará en lugares donde se estén realizando trabajos de desengrasado. ■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural. ■ Se instalará un sistema de extracción adecuado, si es necesario. ■ Las botellas de gases se alejarán de posibles contactos eléctricos y de fuentes de calor y se protegerán del sol. ■ Se trabajará con la presión correcta. ■ Se utilizará un encendedor de chispa para encender el soplete. ■ Para encender el soplete, se abrirá primero la válvula de oxígeno y después la de acetileno. ■ Para apagar el soplete, se cerrará primero la válvula de acetileno y después la de oxígeno. ■ En la manipulación de las botellas, se evitará darles golpes y cogerlas por los grifos. ■ Las botellas en servicio estarán en posición vertical en sus soportes. ■ Las botellas se transportarán en posición vertical, atadas a sus soportes. ■ No se colgará nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado. ■ No se consumirán totalmente las botellas, para mantener una pequeña sobrepresión en su interior. ■ Se evitará que las chispas producidas por el soplete lleguen o caigan sobre las botellas o mangueras. ■ No se mezclarán las botellas llenas con las vacías. ■ No se mezclarán botellas con gases diferentes. ■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento. ■ Se evitará el contacto con las piezas recién cortadas. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Al finalizar los trabajos, se limpiará la boquilla del soplete. ■ Se evitará el contacto de la manguera con productos químicos o elementos cortantes o punzantes y, si existe deterioro en la misma, se procederá a su sustitución. ■ Se reparará cualquier componente del equipo que se encuentre en mal estado. ■ Se comprobará con regularidad la ausencia de fugas en las mangueras. ■ No se utilizará el oxígeno para limpiar piezas ni para ventilar una estancia donde se trabaje con el equipo. ■ Los manorreductores de las botellas de oxígeno se mantendrán limpios de grasa u otras sustancias inflamables. ■ Las botellas se almacenarán en posición vertical, en lugares cubiertos y señalizados. ■ Las revisiones periódicas serán realizadas por empresas autorizadas. 	


2.23. Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.

<p>mq08sol020</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina. ■ Se comprobará que los mangos de los portaelectrodos son de material aislante. ■ El equipo se situará fuera de la zona de trabajo. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia. ■ No se utilizará ropa con grasa u otras sustancias inflamables. ■ No se trabajará en lugares donde se estén realizando trabajos de desengrasado. ■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural. ■ Se instalará un sistema de extracción adecuado, si es necesario. ■ La conexión a la red eléctrica se realizará con una manguera antihumedad. ■ La tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no será superior a 90 V en corriente alterna ni a 150 V en corriente continua. ■ No se cambiarán los electrodos sobre una superficie mojada. ■ No se enfriarán los electrodos sumergiéndolos en agua. ■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se almacenará en lugares cubiertos. ■ Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán previa desconexión de la red eléctrica. ■ Se comprobará con regularidad el buen estado de los cables de alimentación y de las pinzas. ■ Cuando no se utilice el equipo, se desconectará de la red eléctrica. ■ Las revisiones periódicas serán realizadas por empresas autorizadas. 	

2.24. Central discontinua para tratamiento de materiales con cemento.

<p>mq10csc010</p> <p>Central discontinua para tratamiento de materiales con cemento.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de iluminación de emergencia. ■ La máquina y su entorno permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ Se comprobará el estado del encauzador que evita el rebose de material. ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas. ■ Se comprobará el buen funcionamiento del paro de emergencia en las cintas transportadoras. ■ Se comprobará la estanqueidad de las botoneras y los mandos eléctricos. ■ Se evitará la presencia de trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros líquidos inflamables. ■ Se verificará la existencia de tantos extintores como hayan sido previstos por el fabricante de la máquina. ■ Se señalarán las zonas con riesgo de electrocución. ■ Se señalará la prohibición de fumar en las zonas de carga de combustible. ■ Se comprobará que todas las partes metálicas y los cuadros de mando tienen la toma de tierra conectada. ■ Se verificará la existencia de una cabina para los operarios de la planta con las condiciones ergonómicas necesarias. ■ Se comprobará que los peldaños son antideslizantes y no están desgastados. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ No se bajará al interior de la tolva por debajo del nivel del material adherido a sus paredes. ■ Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos. ■ No se utilizarán cables eléctricos en mal estado. ■ No se realizarán empalmes manuales. ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ■ Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie. ■ No se abandonará la máquina con el motor en marcha. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se permitirá subir a las cintas transportadoras para realizar operaciones de mantenimiento ni reparaciones. ■ Siempre que se realicen operaciones de desatasco, el responsable de la instalación estará al frente de las mismas. ■ En el mantenimiento y reparación de los espacios cerrados, siempre quedará un operario de seguridad fuera del recinto. 	

2.25. Central asfáltica continua para fabricación de mezcla bituminosa en caliente.

<p>mq10mbc010</p> <p>Central asfáltica continua para fabricación de mezcla bituminosa en caliente.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de iluminación de emergencia. ■ La máquina y su entorno permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ Se comprobará el estado del encauzador que evita el rebose de material. ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas. ■ Se verificará la existencia de paradas de emergencia y la correcta colocación de las botoneras en lugares accesibles y visibles. ■ Se comprobará el buen funcionamiento del paro de emergencia en las cintas transportadoras. ■ Se comprobará la estanqueidad de las botoneras y los mandos eléctricos. ■ Se evitará la presencia de trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros líquidos inflamables. ■ Se verificará la existencia de tantos extintores como hayan sido previstos por el fabricante de la máquina. ■ Se señalizarán las zonas de paso para peatones. ■ Se señalizarán las zonas con riesgo de electrocución. ■ Se señalizará la prohibición de fumar en las zonas de carga de combustible. ■ Se comprobará que todas las partes metálicas y los cuadros de mando tienen la toma de tierra conectada. ■ Se verificará la existencia de una cabina para los operarios de la planta con las condiciones ergonómicas necesarias. ■ Se comprobará que los peldaños son antideslizantes y no están desgastados. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con los productos asfálticos ya que pueden producir quemaduras. ■ Se aplicarán los requisitos específicos de seguridad para aparatos a presión. ■ No se bajará al interior de la tolva por debajo del nivel del material adherido a sus paredes. ■ Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos. ■ No se utilizarán cables eléctricos en mal estado. ■ No se realizarán empalmes manuales. ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ■ Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie. ■ No se abandonará la máquina con el motor en marcha. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se permitirá subir a las cintas transportadoras para realizar operaciones de mantenimiento ni reparaciones. ■ Siempre que se realicen operaciones de desatascos, el responsable de la instalación estará al frente de las mismas. ■ En el mantenimiento y reparación de los espacios cerrados, siempre quedará un operario de seguridad fuera del recinto. 	

2.26. Barredora remolcada con motor auxiliar.

mq11bar010


Barredora remolcada con motor auxiliar.



Normas de uso de carácter específico

- En operaciones de transporte de la máquina:
 - El peso de la barredora remolcada no será excesivo para la capacidad de frenado del vehículo tractor.

2.27. Compactador de neumáticos autopropulsado.

<p>mq11com010</p> <p>Compactador de neumáticos autopropulsado.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará el buen funcionamiento del inversor de marcha y del sistema de frenado.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ No se circulará por la vía pública, ya que la máquina no está diseñada para ello.■ Se girará el asiento en función del sentido de marcha.■ No se cambiará el sentido de marcha con la máquina en movimiento.■ Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.■ Se trabajará a una velocidad adecuada, en función de las condiciones del terreno a compactar.	

2.28. Extendedora asfáltica de cadenas.

<p>mq11ext030</p> <p>Extendedora asfáltica de cadenas.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se prohibirá el acceso a la regla de extendido.■ Todas las maniobras de la extendedora estarán dirigidas por el encargado del equipo.■ Los operarios del equipo mantendrán las distancias de seguridad respecto a la extendedora.■ Se evitará el contacto con los productos asfálticos ya que pueden producir quemaduras.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Al finalizar los trabajos, se comprobará que se ha evacuado todo el material de tendido.	












3. Pequeña maquinaria

- Se expone una relación detallada de la pequeña maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas: las normas de uso, la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.

■ Advertencia importante

- Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.

3.1. Amoladora o radial.

<p>op00amo010</p> <p>Amoladora o radial.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que el disco se haya detenido completamente antes de depositar la máquina. ■ No se dejará la máquina con el material abrasivo apoyado en el suelo. 				
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar		
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria. 		
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones. 		
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 		
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella. 		
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. 		
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo. 		







3.2. Atadora de ferralla.

<p>op00ata010</p> <p>Atadora de ferralla.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Con una mano se sujetará la ferralla y, con la otra, se sujetará la máquina. ■ Cuando la ferralla se encuentre a nivel del suelo, se acoplará a la máquina un bastón extensible que permitirá manejar la máquina sin tener que agacharse. ■ Se seleccionará el alambre adecuado para la máquina en cuestión. ■ Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán una vez se haya quitado la batería. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los alambres que se desprenden.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se introducirán los dedos en las mordazas a no ser que el seguro esté colocado.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.





3.3. Atornillador.

op00ato010					
Atornillador.					
Normas de uso					
<ul style="list-style-type: none"> ■ Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada. 					
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar			
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 			
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 			
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 			
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. 			
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo. 			










3.4. Cizalla.



<p>op00ciz010</p> <p>Cizalla.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la cuchilla ni la pieza de trabajo. ■ La pieza de trabajo se mantendrá sobre una plataforma estable, inmovilizada con mordazas u otros medios de sujeción prácticos. ■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ■ No se utilizará para cortar cables eléctricos, con objeto de evitar posibles descargas. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.

3.5. Cizalla para acero en barras corrugadas.

<p>op00ciz020</p> <p>Cizalla para acero en barras corrugadas.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las cuchillas. ■ No se cortará simultáneamente un número de barras superior al permitido. ■ El espacio en torno a la máquina será acorde con la longitud de las barras a cortar. ■ Se señalizará la zona en torno a la máquina durante las operaciones de corte de barras de gran longitud. ■ Los paquetes de barras a cortar se acopiarán en posición horizontal sobre tabloncillos de reparto, no sobrepasando pilas de 1,5 m de altura. ■ Si las barras son muy pesadas, la máquina se apoyará sobre una estructura sólida y estable y se situará un banco de trabajo para el apoyo de las barras al mismo nivel que la máquina, para evitar posturas forzadas. ■ Nunca se realizarán simultáneamente las operaciones de corte y de doblado de barras. ■ Sólo se podrán utilizar las cuchillas recomendadas por el fabricante. ■ Las cuchillas se sustituirán cuando estén rajadas o desgastadas. ■ Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación. ■ No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado. ■ Se apoyará uno de los brazos de la cizalla en el suelo, ejerciendo el esfuerzo necesario sobre el brazo superior. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.

3.6. Cortadora manual de metal, de disco.

<p>op00cor020</p> <p>Cortadora manual de metal, de disco.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos. ■ Los discos de corte se colocarán correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos. ■ Se seleccionará el disco adecuado para el material que se vaya a cortar. ■ Siempre se utilizará capucha de protección para el disco. ■ Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Contacto térmico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.

	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none">■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none">■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.









3.7. Llave de impacto.

<p>op00lla010</p> <p>Llave de impacto.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.








3.8. Martillo.

<p>op00mar010</p> <p>Martillo.</p>			
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada. ■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. ■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la broca ni la pieza de trabajo. 			
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>	
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 	
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 	
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 	
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 	
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. 	
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo. 	











3.9. Roedora.

<p>op00roe010</p> <p>Roedora.</p>		
<p>Normas de uso</p> <p>■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la cuchilla ni la pieza de trabajo.</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.







3.10. Roscadora de tubos.




<p>op00ros010</p> <p>Roscadora de tubos.</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.

3.11. Rozadora.

<p>op00roz010</p> <p>Rozadora.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos. ■ No se dejará la máquina con el disco apoyado en el suelo. ■ Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que el disco se haya detenido completamente antes de depositar la máquina. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

3.12. Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.

<p>op00sie030</p> <p>Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los pulsadores de puesta en marcha y de detención estarán protegidos de la intemperie, lejos de las zonas de corte y en zonas fácilmente accesibles. ■ En ningún caso se retirará cualquier resto de la pieza de trabajo que se encuentre en el área de corte, mientras la herramienta esté en marcha o el cabezal de la sierra fuera de su posición de descanso. ■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará el disco. ■ Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco. ■ No se depositará ni se apoyará estando en funcionamiento. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.

	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable. ■ Los cuadros eléctricos estarán cerca de la máquina, ya que, si el cable es muy largo, la pérdida de carga en la línea puede provocar un funcionamiento defectuoso de los interruptores diferenciales y de los magnetotérmicos. ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los elementos de seguridad y de la toma de tierra.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. ■ Los cortes se realizarán por vía húmeda.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

3.13. Taladro.

<p>op00tal010</p> <p>Taladro.</p>			
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la broca ni la pieza de trabajo. 			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 	
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 	
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 	
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. 	
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo. 	

3.14. Taladro con batidora.

<p>op00tal020</p> <p>Taladro con batidora.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ■ Se limpiará después de cada jornada de trabajo. ■ Se evitará que entre agua dentro de la máquina. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.








4. Equipos auxiliares


- Se expone una relación detallada de los equipos auxiliares cuya utilización se ha previsto en esta obra. En cada una de estas fichas se incluyen las condiciones técnicas para su utilización, sus normas de instalación, uso y mantenimiento, la identificación de los riesgos durante su uso, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada uno de estos equipos, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.
- Los procedimientos de prevención que se exponen son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de los equipos, contenidos en el manual del fabricante.

- **Advertencia importante**




- **Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.**

4.1. Cubilote.




<p>au00auh010</p> <p>Cubilote.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El cubilote tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. ■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se cargará el cubilote por encima de su carga máxima ni por encima de la carga máxima que puede elevar la grúa. ■ No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia. ■ La boca de salida del hormigón se limpiará después de cada jornada de trabajo, para evitar que quede obstruida por restos de hormigón, impidiendo su cierre y provocando derrames del mismo durante el recorrido del cubilote. ■ El sistema de cierre del cubilote se comprobará y se engrasará diariamente. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por desplome.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de las entibaciones y de los encofrados. ■ No se hormigonará en el pie de taludes que presenten síntomas de inestabilidad.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se llenarán hasta límites en los cuales el balanceo provocado por la grúa pueda provocar derrames de hormigón.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se realizará un estudio previo de su recorrido en la obra para evitar interferencias durante el mismo. ■ Se evitará golpear con el cubilote a los encofrados o a las entibaciones.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán los movimientos oscilantes del cubilote suspendido de la grúa, durante los trabajos de vertido del hormigón.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento del cubilote se emplearán cuerdas guía.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.



	Exposición a agentes químicos.	■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de los cubilotes, para evitar el contacto de la piel con el hormigón debido a posibles derrames.
---	--------------------------------	--

4.2. Canaleta para vertido del hormigón.





<p>au00auh020</p> <p>Canaleta para vertido del hormigón.</p>		
<p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán cuñas en las ruedas traseras del camión para inmovilizarlo. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no se situará en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido. ■ El camión hormigonera no cambiará de posición mientras se vierte el hormigón. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando sea imprescindible que el camión se acerque al borde de una zanja o de un talud durante el vertido del hormigón, se colocará un tope de seguridad.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cualquier cambio de posición del camión hormigonera se hará con la canaleta fija. ■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de despliegue de la canaleta, para evitar amputaciones durante el encaje de los módulos de prolongación de la canaleta.
	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas detrás del camión hormigonera durante las maniobras de retroceso.




4.3. Vibrador de hormigón, eléctrico.

<p>au00auh040</p> <p>Vibrador de hormigón, eléctrico.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará que la longitud de la manguera es suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán ángulos bruscos en los cambios de dirección de la manguera. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en el interior de zanjas. ■ La aguja se introducirá verticalmente en el hormigón en toda su longitud. ■ Se intentará que la aguja no se enganche con las armaduras. ■ La aguja no se forzará dentro del hormigón. ■ El vibrado se realizará desde una posición estable. ■ La aguja vibrante se mantendrá a una distancia mínima de 7 cm de los bordes de los encofrados. ■ El vibrador no se utilizará para extender el hormigón horizontalmente. ■ No se vibrará el hormigón con viento fuerte o lluvia. ■ No se abandonará mientras esté en funcionamiento. ■ Se sujetará con ambas manos. ■ No se permitirá que el vibrador trabaje en el vacío. ■ La aguja se retirará del hormigón lentamente. ■ Nunca se desconectará la manguera bajo presión. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que la manguera y la aguja vibrante están correctamente fijadas.
	<p>Contacto térmico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará la aguja vibrante.





	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none">■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.■ El motor de la máquina no se mojará ni se manipulará con las manos mojadas.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none">■ No se utilizará el vibrador de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.




4.4. Escalera manual de apoyo.

<p>00aux010</p> <p>Escalera manual de apoyo.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro. ■ No se utilizará para salvar alturas superiores a 5 m. ■ El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes. ■ La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ En ningún caso se colocarán en zonas de paso. ■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. ■ Sobresaldrá 1 m del plano de apoyo. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ No se empalmarán escaleras o tramos de escalera para alcanzar un punto de mayor altura. ■ No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente. ■ El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros. ■ No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales. ■ Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco. ■ Se colocarán formando un ángulo de 75° con la superficie de apoyo. ■ La escalera sobresaldrá al menos 1 m del punto de apoyo superior.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.

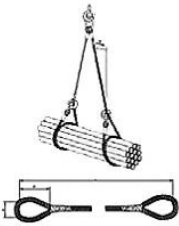


	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.

4.5. Escalera manual de tijera.




<p>00aux020</p> <p>Escalera manual de tijera.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro. ■ El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes. ■ La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante. ■ La escalera incluirá tensores que impidan su apertura, tales como cadenas o cables. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El ángulo de abertura será de 30° como máximo. ■ El tensor quedará completamente estirado. ■ En ningún caso se colocarán en zonas de paso. ■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no se podrá situar con una pierna en cada lateral de la escalera. ■ El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente. ■ El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros. ■ No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales. ■ Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.

	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.




4.6. Eslinga de cable de acero.

<p>00aux030</p> <p>Eslinga de cable de acero.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se calculará de forma que la eslinga soporte la carga de trabajo a la que estará sometida. ■ La eslinga tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará que la eslinga apoye directamente sobre aristas vivas, para prevenir posibles daños o cortes en las eslingas, para lo cual se colocarán cantoneras de protección. ■ Los diferentes ramales de la eslinga no deberán cruzarse en el gancho de elevación. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de la elevación definitiva de la carga, la eslinga deberá tensarse y elevarse 10 cm, para verificar su amarre y equilibrio. ■ Tras cualquier incidente o siniestro, se cambiará la eslinga. ■ Se comprobará diariamente el estado de la eslinga, para verificar la ausencia de oxidación, deformaciones permanentes, desgaste o grietas. ■ La eslinga se engrasará con regularidad. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las eslingas se sujetarán a guardacabos adecuados.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se retirarán las manos antes de poner en tensión la eslinga unida al gancho de la grúa.







4.7. Carretilla manual.


<p>00aux040</p> <p>Carretilla manual.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán únicamente ruedas de goma. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán personas. ■ Se comprobará la presión del neumático. ■ Se verificará la ausencia de cortes en el neumático. ■ La carga quedará uniformemente distribuida en la carretilla. ■ No se cargará la carretilla por encima de su carga máxima. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se conducirán a una velocidad adecuada. ■ Se colocarán fuera de las zonas de paso.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

4.8. Puntal metálico.






<p>00aux060</p> <p>Puntal metálico.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará un puntal en mal estado. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocará en posición vertical, siempre que sea posible. ■ En caso de tener que colocarse inclinado, se calzará con cuñas de madera. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El puntal no se extenderá hasta su altura máxima. ■ Se acopiará de forma ordenada y fuera de los lugares de paso. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se caminará sobre puntales depositados sobre el suelo.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de colocar las eslingas para levantar los puntales, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ■ Se controlarán las operaciones de desmontaje de los puntales, para evitar la caída brusca y descontrolada de las sopandas.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán uno a uno, con el tubo interior inmovilizado.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de montaje, desmontaje y ajuste de los puntales, para evitar el atrapamiento de las manos por los husillos de nivelación.

4.9. Maquinillo.





<p>00aux090</p> <p>Maquinillo.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dispondrá de marcado CE, de declaración de prestaciones y de manual de instrucciones. ■ El maquinillo tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. ■ El maquinillo llevará limitador del recorrido de la carga, gancho con pestillo de seguridad y carcassas protectoras. ■ No se utilizará un maquinillo en mal estado. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Si el arriostamiento se realiza con puntales, los extremos de los mismos apoyarán en elementos de hormigón estructural, siempre que sea posible. En caso de apoyar en bovedillas, será necesario colocar tablas de madera, con las dimensiones previstas por el fabricante, para repartir el empuje de los puntales. ■ Si se usa un trípode, las patas del mismo se anclarán atravesando el forjado con los pernos previstos por el fabricante, evitando la utilización de contrapesos. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se cargará el maquinillo por encima de su carga máxima. ■ Se comprobará con regularidad el buen estado del maquinillo. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Caída de objetos por desplome.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las operaciones de izado no se realizarán con movimientos bruscos, para evitar la caída del maquinillo. ■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los cables y del tambor de enrollado.

	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none">■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.
---	---------------------	---




4.10. Andamio de borriquetas.

<p>00aux100</p> <p>Andamio de borriquetas.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La altura de la plataforma de trabajo no superará los 3 m desde la superficie de apoyo. ■ La plataforma de trabajo apoyará, como mínimo, sobre dos borriquetas y su ancho será, como mínimo, de 60 cm. ■ Como plataforma de trabajo se utilizarán tabloncillos de madera de, como mínimo, 7 cm de espesor. ■ Las borriquetas no estarán separadas más de 2,5 m. ■ Las borriquetas estarán formadas por una pieza horizontal que apoya sobre cuatro tornapuntas, colocadas en parejas y unidas entre sí mediante cadenas o cables que impidan su apertura. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán las borriquetas de modo que queden totalmente niveladas. ■ La plataforma de trabajo se anclará a las borriquetas. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El acceso a la plataforma se realizará mediante una escalera manual. ■ El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma. ■ Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ■ La plataforma de trabajo no sobresaldrá de las borriquetas más de 20 cm. ■ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ■ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el buen estado de los cables o de las cadenas que impiden la apertura de las borriquetas.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

4.11. Andamio de mechinales.

<p>00aux105</p> <p>Andamio de mechinales.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La altura de la plataforma de trabajo no superará los 5 m desde la superficie de apoyo. ■ El ancho de la plataforma de trabajo será, como mínimo, de 60 cm, siendo recomendable para los trabajos de albañilería 1 m y para el resto de trabajos 80 cm. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los tablones que forman la plataforma de trabajo se sujetarán unos a otros y todos ellos a los travesaños. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma. ■ Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ■ En caso de utilizar tablones de madera como plataforma de trabajo, éstos sobrepasarán en 10 cm como mínimo y en 20 cm como máximo el eje de apoyo. ■ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ■ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

4.12. **Transpaleta.**

<p>00aux110</p> <p>Transpaleta.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el buen funcionamiento del sistema de dirección y del sistema de elevación y descenso de la carga. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de elevar la carga, se comprobará que las dimensiones de los palets son adecuadas para la longitud de la horquilla de la transpaleta. ■ Los brazos de la horquilla se introducirán hasta el fondo del palet. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán personas. ■ La carga quedará uniformemente distribuida en la transpaleta. ■ No se cargará la transpaleta por encima de su carga máxima. ■ No se elevará la carga utilizando sólo un brazo de la horquilla, ni con los extremos de los brazos. ■ Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos. ■ No se trabajará en pendientes superiores al 5%. ■ Para transportar cargas de peso superior a 1500 kg, se utilizarán transpaletas con motor eléctrico. ■ No se transportarán cargas que sobresalgan de las dimensiones del palet. ■ No se circulará con la horquilla elevada al máximo llevando la transpaleta cargada. ■ No se estacionará la transpaleta en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. ■ Se aparcará la transpaleta en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones. ■ Se comprobará la presión de los neumáticos. ■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se conducirán a una velocidad adecuada. ■ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos. ■ Se colocarán fuera de las zonas de paso.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.








5. Herramientas manuales

- Son equipos de trabajo utilizados de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.
- Se expone una relación detallada de las herramientas manuales cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo todas ellas las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de las fichas la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, especificando las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las herramientas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables.
- También se incluyen las normas de uso de estas herramientas y las protecciones individuales que los trabajadores deben utilizar durante su manejo.


- **Advertencia importante**

- **Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.**

5.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.





<p>00hma010</p> <p>Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los cinceles podrán ser manejados por un solo operario únicamente si son de pequeño tamaño. Los cinceles grandes serán sujetados con tenazas por un operario y golpeados por otro. ■ Los cinceles se utilizarán con un ángulo de corte de 70°. ■ Para golpear los cinceles se utilizarán martillos suficientemente pesados. ■ Los martillos, macetas y piquetas no se utilizarán como palanca. ■ El pomo del mango de martillos, macetas y piquetas no se utilizará para golpear. ■ Se utilizarán martillos con mangos de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas. ■ La pieza a golpear se apoyará sobre una base sólida para evitar rebotes. ■ Los martillos se sujetarán por el extremo del mango. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 		

5.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.









<p>00hma020</p> <p>Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.</p>									
--	---	---	---	---	--	---	---	---	---

Normas de uso

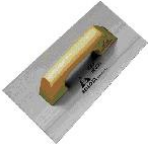
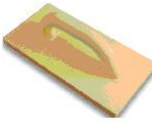







- Los cuchillos se utilizarán de forma que el recorrido de corte sea en dirección contraria al cuerpo.
- No se dejarán los cuchillos ni debajo de papeles o trapos ni entre otras herramientas.
- Los cuchillos no se utilizarán como destornillador o palanca.
- Los alicates no se utilizarán para soltar o apretar tuercas o tornillos.
- No se colocarán los dedos entre los mangos de los alicates ni entre los de las tenazas.
- Ni los alicates ni las tenazas se utilizarán para golpear piezas ni objetos.
- Las tijeras no se utilizarán como punzón.
- Las tenazas no se utilizarán para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación de las tenazas.
- No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.

5.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.

<p>00hma030</p> <p>Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.</p>					
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La pieza de trabajo no se sujetará con las manos. ■ Las llaves no se utilizarán como martillo o palanca. ■ Los destornilladores no se utilizarán como cincel o palanca. 					
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar			
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 			
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 			
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 			
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 			



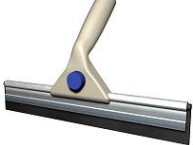



5.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.

<p>00hma040</p> <p>Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.</p>							
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. ■ Las espuelas utilizadas para transportar las llanas, paletas y paletines no se colocarán al borde de las plataformas de trabajo ni de los andamios. 							
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar					
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 					
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 					
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 					
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 					

5.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.

<p>00hma050</p> <p>Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.</p>						
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Los flexómetros se enrollarán lentamente, para evitar cortes. 						
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar				
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 				
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 				
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad. 				

5.6. Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.

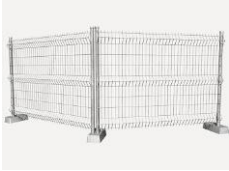
<p>00hma060</p> <p>Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. ■ Las espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizarán como palanca. ■ El pomo del mango de espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizará para golpear. ■ Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las láminas metálicas. ■ Los labios de goma de los raspadores se sustituirán cuando estén rajados o desgastados. ■ Al finalizar los trabajos, se limpiará la lámina metálica. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 		

6. Protecciones colectivas

- Se consideran como protecciones colectivas aquellos medios que tienen como objetivo proteger de forma simultánea a una o más personas de unos determinados riesgos.
- A continuación se detallan, en una serie de fichas, las protecciones colectivas previstas en esta obra y que han sido determinadas a partir de la identificación de los riesgos laborales en las diferentes unidades de obra, recogándose en cada una de ellas las condiciones técnicas, normas de instalación y uso y mantenimiento de las protecciones colectivas.
- Así mismo, se detallan los riesgos no evitables que se producen durante las operaciones de montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas, indicando las medidas preventivas a adoptar por parte de los montadores y las protecciones individuales a utilizar. Estas operaciones se desarrollarán después de haber parado la actividad.

- **Advertencia importante**
- **En todos aquellos trabajos en los que el trabajador se exponga al riesgo de caída a distinto nivel y para los que, por su corta duración en el tiempo, se omita la colocación de protecciones colectivas o éstas se puedan ver puntualmente desmontadas, el trabajador estará sujeto mediante un arnés anticaídas a un dispositivo de anclaje, debidamente instalado en pilares, vigas o forjados de la estructura del edificio, según las prescripciones del fabricante.**
- **Las imágenes que aparecen en estas fichas no son utilizables como detalles constructivos.**








6.1. Valla trasladable.









<p>YSB135</p> <p>Valla trasladable.</p>	
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none">■ Su función será impedir el acceso a la obra de personas ajenas a la misma.■ Se colocará antes de iniciar los trabajos. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará su resistencia y estabilidad.■ Se verificará con regularidad que el vallado sigue correctamente colocado.	

7. Oficios previstos









- Todo trabajador interviniente en esta obra estará sometido a una serie de riesgos comunes, no evitables, independientemente del oficio o puesto de trabajo a desempeñar. Estos riesgos, junto con las medidas preventivas a adoptar para minimizar sus efectos, se representan en la ficha 'Mano de obra en general'.
 - A continuación se expone una relación de aquellos oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria, recogidos cada uno de ellos en una ficha en la que se señalan una serie de puntos específicos: identificación de las tareas a desarrollar; riesgos laborales no evitables, a los que con mayor frecuencia van a estar expuestos los trabajadores durante el desarrollo de su oficio o puesto de trabajo; medidas preventivas a adoptar y protecciones individuales a utilizar (EPIs), para minimizar sus efectos y conseguir un trabajo más seguro.
- **Advertencia importante**
- **De ningún modo estas fichas pretenden sustituir la obligación de la Formación Específica que debe garantizar el empresario al trabajador de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.**

7.1. Mano de obra en general











Mano de obra en general		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En trabajos en alturas superiores a 5 m se utilizarán plataformas de trabajo en sustitución de las escaleras. ■ En caso de utilizar andamios, no serán andamios improvisados con elementos tales como bidones, cajas o bovedillas. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, cuando se trabaje a más de 2 m de altura sobre una plataforma de trabajo sin barandillas contra caídas de altura. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, en las proximidades de los huecos exteriores. ■ No se saltará de una plataforma de trabajo a otra.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ Las herramientas y el material necesarios para trabajar se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso. ■ En las zonas de trabajo existirá un nivel de iluminación adecuado.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de colocar las eslingas para levantar las cargas, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ■ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. ■ Se utilizarán las zonas de paso y los caminos señalizados en obra y se evitará la permanencia bajo plataformas de andamios. ■ Nunca se retirarán los rodapiés de las plataformas de los andamios ni de las plataformas de trabajo.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajadores permanecerán alejados de la zona del recorrido de la plataforma del montacargas. ■ Se acotará el entorno de aquellas máquinas cuyas partes móviles, piezas o tubos puedan invadir otras zonas de trabajo.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán herramientas punzantes o cortantes ni en las manos ni en los bolsillos. ■ Se utilizarán las herramientas adecuadas para la apertura de recipientes y envases.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Los elementos pesados, voluminosos o de difícil agarre se transportarán utilizando medios mecánicos. ■ Se contará con la ayuda de otro operario para la manipulación de piezas pesadas. ■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo. ■ Se interrumpirán los procesos de larga duración que requieran movimientos repetidos.

	Exposición a temperaturas ambientales extremas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En los trabajos al aire libre, se evitará la exposición prolongada a las altas temperaturas en verano y a las bajas temperaturas en invierno. ■ En los trabajos expuestos a temperaturas ambientales extremas, el trabajador se aplicará crema protectora, beberá agua con frecuencia y realizará las actividades más duras a primera hora de la mañana, para evitar el exceso de calor.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en ningún recinto confinado sin buena ventilación. ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de los productos.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio. ■ No se fumará en la zona de trabajo.
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los operarios no se situarán en las proximidades de las máquinas durante su trabajo, especialmente durante las maniobras de marcha hacia atrás de los vehículos.
	Exposición a agentes psicosociales.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se repartirán los trabajos por actividades afines. ■ Se indicará la prioridad de las diferentes actividades, para evitar el solapamiento entre los trabajadores. ■ Se evitarán las conductas competitivas entre trabajadores. ■ Se informará a los trabajadores sobre el nivel de calidad del trabajo que han realizado. ■ Se motivará al trabajador responsabilizándole de su tarea.
	Derivado de las exigencias del trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se prolongará excesivamente la jornada laboral, para evitar el estrés. ■ Se planificarán los diferentes trabajos de la jornada, teniendo en cuenta una parte de la misma para posibles imprevistos. ■ El trabajador no realizará actividades para las cuales no esté cualificado.
	Personal.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se incentivará la utilización de medidas de seguridad. ■ Se informará a los trabajadores sobre los riesgos laborales que se pueden encontrar. ■ Se informará sobre las consecuencias que puede tener el no usar los equipos de protección individual adecuados. ■ Se planificarán con regularidad reuniones sobre seguridad en el trabajo. ■ Se concienciará a los trabajadores sobre su responsabilidad en la seguridad de sus compañeros.
	Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un botiquín en un lugar accesible para los trabajadores. ■ La situación del material de primeros auxilios será estratégica para garantizar una prestación rápida y eficaz. ■ El material de primeros auxilios será revisado periódicamente.





7.2. Albañil.

<p>Albañil.</p> <p>mo021 mo114</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <p>■ Trabajos en los que se utilizan ladrillos, piedras, cal, arena, yeso, cemento u otros materiales semejantes.</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se montarán andamios de borriquetas sobre otros andamios. ■ Durante la realización de trabajos que requieran la eliminación momentánea de las protecciones colectivas, tales como el cierre de las cajas de ascensor, de las escaleras y de los conductos, el operario utilizará un sistema anticaídas.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El albañil realizará el peldañeo de las rampas de escalera de forma provisional o definitiva, inmediatamente después del desmontaje del sistema de encofrado.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán los medios de apeo y arriostramiento necesarios para asegurar la estabilidad de las obras de fábrica durante su ejecución y después de la misma. ■ No se sobrecargarán las plantas durante la ejecución de los tabiques.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las miras se atarán a la carretilla durante su transporte.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. ■ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.










7.3. Alicatador.


<p>Alicatador.</p> <p>mo024 mo062</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de revestimiento de paramentos verticales interiores con baldosas cerámicas. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará de espaldas a los huecos.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales acopiados se distribuirán de forma que no invadan las zonas de paso.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de recortes de baldosas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paramentos verticales y horizontales.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará realizar la mezcla de los productos de forma manual. ■ Se evitará manipular varias baldosas simultáneamente.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto directo de la piel con las colas, los adhesivos y los disolventes.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales cerámicos, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores. ■ Se evitará el uso de materiales en polvo, tales como cemento o aditivos, en zonas de fuertes corrientes de aire. ■ El contenido de los envases con productos en polvo se verterá desde poca altura.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

7.4. Aplicador de pavimentos industriales.









<p>Aplicador de pavimentos industriales.</p> <p>mo121 mo122</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de preparación y aplicación de materiales sintéticos, para la formación de pavimentos industriales. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El operario se informará sobre la posibilidad de huecos o desniveles en la zona de trabajo, ya que deberá trabajar de espaldas a los mismos para evitar pisar el material recién puesto en obra.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En caso de tener que trabajar en una zona de paso, se deberá prever una zona alternativa para el paso del resto de trabajadores de la obra.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.

7.5. Calefactor.





<p>Calefactor.</p> <p>mo004 mo103</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen las instalaciones de calefacción y de suministro de A.C.S. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El suelo de la zona de trabajo se mantendrá seco. ■ Las calderas y los radiadores se acopiarán de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de las calderas y de los radiadores.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalará un sistema de aspiración de partículas en las máquinas de corte de materiales con plomo.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de los radiadores o de las calderas.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con tubos y piezas recién soldadas o cortadas.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán herramientas eléctricas con las manos o con los pies húmedos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con productos decapantes o que contengan sosa cáustica.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará la hermeticidad de los conductos de gas.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. ■ Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalará un sistema de extracción en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores.

	Exposición a agentes biológicos.	■ Los operarios se desinfectarán la piel diariamente, al concluir su jornada laboral.
---	----------------------------------	---








7.6. Cerrajero.

<p>Cerrajero.</p> <p>mo018 mo059</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de montaje en obra de carpinterías de acero, de aluminio o de PVC, configuradas a base de perfiles prefabricados industrialmente, y trabajos de cerrajería, tales como montaje de cerraduras, cierres, rejas, barandillas y otras piezas metálicas. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán dispositivos de anclaje resistentes en la proximidad de los huecos exteriores en los que se vaya a colocar la carpintería metálica, a los que el trabajador pueda anclar el arnés anticaídas. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, durante el recibido en obra de las barandillas. ■ Las barandillas metálicas no se dejarán simplemente aplomadas y acuñadas, sino que se instalarán de forma definitiva.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos metálicos se acopiarán en las plantas linealmente junto a los lugares en los que se vayan a instalar y fuera de los lugares de paso. ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de virutas metálicas.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las barandillas no se acopiarán ni en los bordes de las cubiertas ni en los bordes de los balcones. ■ Las barandillas recibidas con mortero que no queden instaladas de forma segura, debido a que el mortero no haya fraguado suficientemente, se mantendrán apuntaladas o amarradas a lugares firmes.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos metálicos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las virutas metálicas se retirarán con cepillos, nunca con las manos.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los componentes de la carpintería y de la cerrajería se transportarán sobre los hombros por, al menos, dos operarios.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural. ■ Se instalará un sistema de extracción en las zonas de corte de elementos metálicos para extraer el polvo. ■ No se soldarán piezas que presenten restos de aceites, de grasas o de pinturas, para evitar el desprendimiento de gases y vapores nocivos.








7.7. Construcción.

<p>Construcción.</p> <p>mo020 mo077 mo112 mo113</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de movimiento de tierras, replanteo, nivelación de pendientes, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas, recalces, bases de pavimentación, pavimentos continuos de hormigón, preparación de superficies para revestir, enfoscados, reparaciones y obras de urbanización en el interior de la parcela. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. ■ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.







7.8. Electricista.

<p>Electricista.</p> <p>mo003 mo102</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos relacionados con la electricidad, interviniendo en varias fases de la obra y dando asistencia técnica a otras instalaciones. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos de tendido de cables, se comprobará que en la zona de trabajo no hay materiales procedentes de la realización de las rozas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se iluminarán adecuadamente los cuadros eléctricos de obra, las zonas de centralización de contadores y las derivaciones individuales.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán comprobadores de tensión y detectores de cables ocultos antes de taladrar los paramentos.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán trabajos en tensión en atmósferas potencialmente explosivas.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará la presencia de un extintor cerca de los cuadros eléctricos. ■ Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos. ■ No se utilizarán cables eléctricos en mal estado. ■ No se realizarán empalmes manuales. ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.









7.9. Encofrador.

<p>Encofrador.</p> <p>mo044 mo091</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de montaje y desmontaje de encofrados de madera, metálicos o de otros materiales, utilizados para moldear el hormigón y construir elementos estructurales. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El ascenso y el descenso a los encofrados se realizará a través de escaleras manuales reglamentarias, plataformas elevadoras o torres de acceso. ■ Los tableros excesivamente alabeados no se utilizarán como encofrado. ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 60 km/h. ■ La plataforma de trabajo tendrá la resistencia y estabilidad necesarias para soportar los trabajos que se realizan sobre ella.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se caminará hacia delante, apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas. ■ Los tableros del sistema de encofrado se apilarán ordenadamente, una vez concluidos los trabajos, para su transporte.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se improvisarán zonas de acopio de encofrados ni zonas para el vertido de los escombros. ■ Los elementos de apuntalamiento serán revisados periódicamente. ■ Se asegurará la vigilancia, el control y la dirección por una persona competente de las operaciones de montaje y desmontaje de los sistemas de encofrado. ■ Los encofrados y las armaduras no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se retirará el material de desecho y se eliminarán los clavos y las puntas existentes en los tableros usados. ■ Se recogerán los clavos arrancados de los tableros de madera mediante barrido.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durante el corte de tablas de madera, se eliminarán aquellas tablas con humedad o con incrustaciones de puntas de acero.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los productos desencofrantes. ■ La aplicación del desencofrante se realizará siguiendo las instrucciones de la ficha de seguridad del fabricante.












7.10. Estructurista.



<p>Estructurista.</p> <p>mo045 mo092</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <p>■ Trabajos de puesta en obra del hormigón, que engloban las operaciones de vertido, compactación y curado del mismo.</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	■ El vertido del hormigón, en losas y forjados, se realizará desde plataformas de trabajo colocadas sobre la armadura.
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se trabajará sobre plataformas con ruedas, sin comprobar la inmovilización de las mismas.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ No se acercará excesivamente la cara al hormigón durante la operación de vertido. ■ El vertido del hormigón se realizará desde una altura inferior a 1,5 m.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el hormigón durante el vertido de éste.

7.11. Ferrallista.

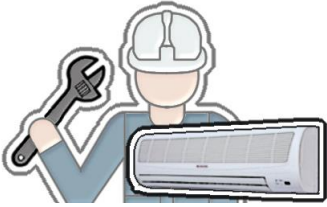




<p>Ferrallista.</p> <p>mo043 mo090</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de preparación, manipulación y montaje del armado de los diferentes elementos estructurales que componen las estructuras de hormigón armado, mediante la utilización de barras corrugadas de acero. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La armadura no se recibirá en zonas próximas al borde de los forjados.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán plataformas de trabajo que permitan la circulación sobre las armaduras de losas y forjados. ■ Se recogerán los recortes de alambres y de barras de acero mediante barrido.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La presentación de la ferralla de gran peso o de grandes dimensiones se realizará por, al menos, tres operarios. Dos de ellos guiarán mediante cuerdas la pieza siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado. ■ No se utilizarán los flejes de alambre de los paquetes de barras de acero como punto de izado. ■ El izado se realizará siempre con eslingas o cadenas de al menos dos ramales. ■ Antes del izado completo de la carga se tensará la eslinga y se elevará unos 10 cm para verificar su amarre y equilibrio.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se recurrirá a la utilización de balancines o de eslingas con varios puntos de enganche cuando los paquetes de barras, por su longitud, no tengan rigidez suficiente.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará caminar por los encofrados de las vigas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán los latiguillos y las partes salientes de la estructura.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las barras de acero se acopiarán entre piquetas clavadas en el suelo, para evitar desplazamientos laterales. ■ Los paquetes de barras de acero se acopiarán sobre durmientes de madera. ■ Para controlar el movimiento de la ferralla suspendida se emplearán cuerdas guía. ■ La ferralla se acopiará en los lugares destinados a tal fin.

7.12. Fontanero.






<p>Fontanero.</p> <p>mo008 mo107</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen las instalaciones de fontanería y de saneamiento, incluyendo los aparatos sanitarios y la grifería. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se caminará sobre cubiertas inclinadas en mal estado.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El suelo de la zona de trabajo se mantendrá seco. ■ Los tubos y los aparatos sanitarios se acopiarán de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán trabajos en la acometida de la instalación en el interior de una zanja sin la adecuada entibación.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los aparatos sanitarios.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalará un sistema de aspiración de partículas en las máquinas de corte de materiales con plomo.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de los aparatos sanitarios.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con tubos y piezas recién soldadas o cortadas.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán herramientas eléctricas con las manos o con los pies húmedos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con productos decapantes o que contengan sosa cáustica.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. ■ Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.

	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none">■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales con plomo, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores.
	Exposición a agentes biológicos.	<ul style="list-style-type: none">■ Los operarios se desinfectarán la piel diariamente, al concluir su jornada laboral.






7.13. Instalador de climatización.

<p>Instalador de climatización.</p> <p>mo005 mo104</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen la instalación de climatización. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El montaje en las cubiertas de los ventiladores y las climatizadoras, no se iniciará hasta no haber concluido el antepecho de la cubierta.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de las climatizadoras.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el escape de los gases refrigerantes de los equipos de aire acondicionado.

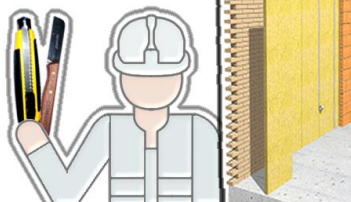



7.14. Instalador de redes y equipos de detección y seguridad.

<p>Instalador de redes y equipos de detección y seguridad.</p> <p>mo006 mo105</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de instalación y calibrado de los equipos de detección de humos e incendios y de los equipos destinados a garantizar la seguridad. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos de tendido de cables, se comprobará que en la zona de trabajo no hay materiales procedentes de la realización de las rozas.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán comprobadores de tensión y detectores de cables ocultos antes de taladrar los paramentos.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán trabajos en tensión en atmósferas potencialmente explosivas.

7.15. Montador.

<p>Montador.</p> <p>mo011 mo080</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de montaje de diferentes elementos, tales como aspiradores, conductos flexibles y aberturas en sistemas de ventilación, toldos y persianas en sistemas de protección solar, y suelos técnicos. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En caso de tener que trabajar en una zona de paso, se deberá prever una zona alternativa para el paso del resto de trabajadores de la obra.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se vigilará la disposición de las sopandas y la verticalidad de los puntales utilizados, para evitar el desprendimiento de las placas recientemente colocadas en el techo.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se arrojarán escombros desde altura, para evitar dañar a otros trabajadores situados en la zona de trabajo.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los rollos de fibras vegetales se mantendrán alejados de los puntos en que se puedan producir chispas o llamas.





7.16. Montador de aislamientos.

<p>Montador de aislamientos.</p> <p>mo054 mo101</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <p>■ Trabajos de colocación y fijación de rollos o paneles, de material aislante térmico o acústico, de naturaleza rígida, semirrígida o flexible.</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se accederá a la cubierta por lugares seguros y habilitados para tal fin. ■ Antes de iniciar los trabajos, se comprobará la posible existencia de huecos desprotegidos.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes de los aislamientos hasta que sean depositados en la cubierta.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los rollos de material se transportarán mediante el correcto paletizado, eslingado y enjaulado. ■ El material se acopiará en plataformas horizontales sobre los planos inclinados de la cubierta.







7.17. Montador de estructura metálica.

<p>Montador de estructura metálica.</p> <p>mo047 mo094</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajos de preparación, aplomado y montaje de perfiles, chapas, placas y otros elementos metálicos para la construcción de estructuras metálicas mediante uniones soldadas o atornilladas. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se instalarán los medios de apeo y arriostramiento necesarios para asegurar la estabilidad de los elementos estructurales fijados provisionalmente.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los perfiles metálicos.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Para el atornillado de las piezas metálicas se utilizará atornillador eléctrico.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. El trabajador no llevará en los bolsillos elementos inflamables, tales como cerillas o mecheros, durante los trabajos de soldadura.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.

7.18. Montador de prefabricados interiores.

<p>Montador de prefabricados interiores.</p> <p>mo053 mo100</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <p>■ Trabajos de ejecución de trasdosados y sistemas de entramados autoportantes de placas y paneles de cemento, yeso laminado, resinas termoendurecibles o maderas, mamparas de madera, metálicas o de PVC y soleras secas.</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paneles prefabricados y de los perfiles metálicos.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Para el corte de placas de yeso, se utilizarán cúters de seguridad con sistema automático de protección.
	Atrapamiento por objetos.	■ Los paneles prefabricados se acopiarán sobre durmientes, con elementos antideslizamiento en la base y elementos antivuelco en la parte superior.

7.19. Construcción de obra civil.

<p>Construcción de obra civil.</p> <p>mo041 mo087</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de ejecución de replanteo, demolición de pavimentos, nivelación y formación de pendientes, colocación de entibaciones, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas a colectores, cortes y ensamblajes de tubos, montaje de tubos en redes de saneamiento, compactado del terreno, colocación del mobiliario urbano, ejecución de firmes y obra civil complementaria. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán, horizontal y verticalmente, los huecos y desniveles existentes en el terreno.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma. ■ Se instalarán los medios de apeo y arriostamiento necesarios para asegurar la estabilidad de los taludes. ■ Se prohibirá el paso de vehículos y personas en las proximidades del talud. ■ Las tierras, los materiales y los tubos no se acopiarán en los bordes del talud.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los betunes, los aglomerados asfálticos, las resinas y los adhesivos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. ■ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En los trabajos junto a vías de circulación, se exigirá la colocación de la señalización oportuna, el desvío parcial del tráfico y la presencia de trabajadores que dirijan las maniobras de la maquinaria y de los vehículos.








7.20. Pintor.

<p>Pintor.</p> <p>mo038 mo076</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de preparación, tratamiento y revestimiento de superficies o elementos constructivos con pintura, utilizando diversas técnicas y productos. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las pinturas o disolventes derramados en el suelo se eliminarán utilizando un material absorbente, antes de proceder a la limpieza de la superficie.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizará el rodillo para pintar las zonas altas de los paramentos.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con las pinturas, los barnices, los disolventes y los pegamentos. ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los locales donde se almacenen los botes de pintura, estarán dotados de instalación eléctrica antideflagrante.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las pinturas, los barnices, los disolventes y los pegamentos se almacenarán en locales bien ventilados y protegidos del sol, señalizados, accesibles y dotados de un extintor. ■ Se comprobará que no se va a realizar ningún trabajo de soldadura en las proximidades durante las operaciones de pintura y barnizado.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural. ■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de lijado, para extraer el polvo, como en las zonas de barnizado, para extraer los vapores. ■ El vertido de productos sobre soportes acuosos y sobre disolventes, se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras.

7.21. Seguridad y Salud.

<p>Seguridad y Salud.</p> <p>mo119 mo120</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de montaje y desmontaje de los sistemas de protección colectiva, de las instalaciones provisionales de higiene y bienestar, de la señalización provisional de obras y de los andamios, y formación en materia de seguridad y salud. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán tropiezos y enganches con las redes de seguridad durante su montaje. ■ Los escombros no se acopiarán sobre los andamios ni sobre las plataformas de trabajo.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará apilar un número excesivo de barandillas.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos que por su peso lo requieran se montarán o desmontarán con ayuda de poleas o aparatos elevadores.

7.22. Yesero.

<p>Yesero.</p> <p>mo033 mo071</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de revestimiento y acabado de paramentos interiores a base de guarnecidos y enlucidos de yeso. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El suelo de la zona de trabajo se mantendrá seco. ■ Los componentes de las pastas se acopiarán sobre tablones.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará sobre fábricas recién construidas, hasta que no pasen 48 horas.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las miras se atarán a la carretilla durante su transporte.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el yeso.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.

8. Unidades de obra

- A continuación se expone una relación, ordenada por capítulos, de cada una de las unidades de obra, en las que se analizan los riesgos laborales no evitables que no hemos podido eliminar, y que aparecen en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, describiéndose para cada una de ellas las medidas preventivas a adoptar y los sistemas de señalización y protección colectiva a utilizar para poder controlar los riesgos o reducirlos a un nivel aceptable, en caso de materializarse el accidente.
- A su vez, cada una de estas fichas recoge, a modo de resumen, la relación de maquinaria, andamiaje, pequeña maquinaria, equipo auxiliar y protección colectiva utilizados durante el desarrollo de los trabajos, y los oficios intervinientes, con indicación de la ficha correspondiente a cada uno de ellos.
- Los riesgos inherentes al uso de todos estos equipos (maquinaria, andamiajes, etc.) son los descritos en las fichas correspondientes, debiéndose tener en cuenta las medidas de prevención y protección que en ellas se indican, en todas las fases en las que se utilicen estos equipos. De este modo se pretende evitar repetir, en distintas fases, los mismos equipos con sus riesgos, puesto que los riesgos asociados a ellos ya han quedado reflejados con carácter general para su uso durante toda la obra en las fichas correspondientes.



■ Advertencia importante




- Esta exhaustiva identificación de riesgos no se puede considerar una evaluación de riesgos ni una planificación de la prevención, simplemente representa una información que se pretende sea de gran utilidad para la posterior elaboración de los correspondientes Planes de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales, documentos en los que se evaluarán, por parte de la empresa, las circunstancias reales de cada uno de los puestos de trabajo en función de los medios de los que se disponga.
- El Plan de Seguridad y Salud es el documento que, en construcción, contiene la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva, siendo esencial para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el ESS, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar una disminución de los niveles de protección previstos en el ESS.


8.1. Excavación de zanjas para cimentaciones, con medios mecánicos.



ADE010	Excavación de zanjas para cimentaciones, con medios mecánicos.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	– Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. – Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. – Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. – Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. – Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación.
mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.	
	OFICIOS	
mo113	Construcción.	


Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Se señalizará el borde de la excavación.	■ YSM005
	Caída de personas al mismo nivel.	■ El interior de la excavación se mantendrá limpio.	

Fase de ejecución		Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	■ No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno.	
	Caída de objetos por desplome.	■ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles.	
	Atropello con vehículos.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.	

Fase de ejecución		Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Para pasar sobre una excavación abierta, no se saltará de un lado a otro de la misma. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB040
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se acopiará la tierra en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. 	





Fase de ejecución		Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se contará con la ayuda de otro operario en el exterior de la excavación que, en caso de emergencia, avisará al resto de trabajadores. Se colocarán escaleras de mano a lo largo del perímetro de la excavación, con una separación entre ellas no superior a 15 m. 	


Fase de ejecución		Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

8.2. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.


ADL005	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo en el terreno. – Remoción mecánica de los materiales de desbroce. – Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. – Carga a camión.
	MAQUINARIA	
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos.	
	OFICIOS	
mo113	Construcción.	

Fase de ejecución		Replanteo en el terreno.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM010
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM010
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005
	Afección causada por seres vivos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si se observara la presencia de insectos o roedores, se procederá a la desinsectación o desratización de la zona, mediante la aplicación de productos adecuados por parte de personas con la formación necesaria para ello. 	

Fase de ejecución		Remoción mecánica de los materiales de desbroce.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se regará con frecuencia para evitar la formación de polvo. 	

Fase de ejecución		Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atropello con vehículos.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.	■ YSM005



Fase de ejecución		Carga a camión.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	■ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.	


8.3. Solera de hormigón en masa, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual.


ANS010	Solera de hormigón en masa, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. – Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. – Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. – Riego de la superficie base. – Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. – Vertido, extendido y vibrado del hormigón. – Curado del hormigón. – Replanteo de las juntas de retracción. – Corte del hormigón. – Limpieza final de las juntas de retracción.
	MAQUINARIA	
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	
mq06cor020	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	
	OFICIOS	
mo020 mo077 mo112 mo113	Construcción.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	

Fase de ejecución		Vertido, extendido y vibrado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	


Fase de ejecución		Corte del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	



8.4. Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado.


<p>ASA010 ASA010b ASA010c ASA010d ASA010e ASA010f ASA010g ASA010h ASA010i ASA010j ASA010k ASA010l ASA010m ASA010n ASA010o ASA010p ASA010q</p>	<p>Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado.</p>
--	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo.
----------------------------	---	--


	OFICIOS	<ul style="list-style-type: none"> - Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. - Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. - Conexión de los colectores a la arqueta. - Relleno de hormigón para formación de pendientes. - Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. - Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. - Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio.
mo020 mo113	Construcción.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	


Fase de ejecución		Replanteo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durante su construcción, se protegerá con tapas provisionales. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCA020

	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.	
---	---	---	--

Fase de ejecución		Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.	

Fase de ejecución		Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas.	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.	


8.5. Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.


ASB010 ASB010b	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.
---------------------------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. – Rotura del pavimento con compresor. – Presentación en seco de tubos y piezas especiales. – Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
	MAQUINARIA	
mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico.	



mq05mai030	Martillo neumático.	<ul style="list-style-type: none"> – Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. – Ejecución del relleno envolvente. – Realización de pruebas de servicio.
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos.	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	
	OFICIOS	
mo020 mo112	Construcción.	
mo008 mo107	Fontanero.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	



Fase de ejecución		Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	


Fase de ejecución		Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible. ■ Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	


Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
-------------------	--	--	--

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para colocar los tubos en el interior de la zanja se emplearán cuerdas guía, equipos y maquinaria adecuados para ello. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se atarán en dos puntos para su descenso. ■ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. 	
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	


Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCB060


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.6. Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro.

ASB020	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. – Rotura del pozo con compresor. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio.
	MAQUINARIA	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel.	
mq05mai030	Martillo neumático.	
	OFICIOS	
mo020 mo112	Construcción.	


Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	


8.7. Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, con junta elástica.



ASC010 ASC010b ASC010c	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, con junta elástica.
---------------------------------------	--



FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. - Presentación en seco de tubos y piezas especiales. - Vertido de la arena en el fondo de la zanja. - Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. - Ejecución del relleno envolvente. - Realización de pruebas de servicio.
	MAQUINARIA	
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal.	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	
mq02cia020j	Camión cisterna.	
	OFICIOS	
mo020 mo113	Construcción.	
mo008 mo107	Fontanero.	


Fase de ejecución		Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	


Fase de ejecución		Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible. ■ Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para colocar los tubos en el interior de la zanja se emplearán cuerdas guía, equipos y maquinaria adecuados para ello. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se atarán en dos puntos para su descenso. ■ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán equipos adecuados para la correcta colocación de la junta elástica. 	


Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCB060


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.8. Viga de atado de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.

CAV010	Viga de atado de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Colocación de la armadura con separadores homologados. – Vertido y compactación del hormigón. – Coronación y enrase. – Curado del hormigón.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	
op00ata010	Atadora de ferralla.	
	OFICIOS	
mo043 mo090	Ferrallista.	
mo045 mo092	Estructurista.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	

8.9. Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión.

CRL010	Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación de toques y/o formación de maestras. – Vertido y compactación del hormigón. – Coronación y enrase del hormigón.
	OFICIOS	
mo045 mo092	Estructurista.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	


8.10. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.

CSZ010	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. – Colocación de separadores y fijación de las armaduras. – Vertido y compactación del hormigón. – Coronación y enrase de cimientos. – Curado del hormigón.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	
op00ata010	Atadora de ferralla.	
	OFICIOS	
mo043 mo090	Ferrallista.	
mo045 mo092	Estructurista.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	

Fase de ejecución		Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Las esperas de armadura, situadas en zonas de presencia de personal, se deberán proteger con tapones protectores tipo seta. 	<ul style="list-style-type: none"> YCJ010

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	


Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	


8.11. Forjado compuesto de viguetas de acero laminado en caliente UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles simples, bovedilla cerámica y capa de compresión de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido con cubilote.

EAF010	Forjado compuesto de viguetas de acero laminado en caliente UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles simples, bovedilla cerámica y capa de compresión de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido con cubilote.
---------------	--






FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta. Presentación de las viguetas. Ejecución de las uniones soldadas. Colocación de bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.
mq08sol010	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	





op00lla010	Llave de impacto.
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.
OFICIOS	
mo047 mo094	Montador de estructura metálica.
mo044 mo091	Encofrador.
mo043 mo090	Ferrallista.
mo045 mo092	Estructurista.
EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh010	Cubilote.
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.


Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCL152


Fase de ejecución		Replanteo del sistema de encofrado.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de los sistemas de protección perimetral de bordes de forjado necesarios. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCF050


Fase de ejecución		Montaje del sistema de encofrado.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización


	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de los sistemas de protección bajo forjado necesarios. ■ Se dispondrá de los sistemas de protección perimetral de bordes de forjado necesarios. ■ Se instalarán los medios de apeo y arriostamiento necesarios para asegurar la estabilidad del sistema de encofrado. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCI020 ■ YCF011
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los paneles de encofrado no se desengancharán de las eslingas hasta no haber procedido a su estabilización. ■ No se realizarán dobles apuntalamientos. ■ Se revisarán y apretarán los puntales con regularidad. ■ Se solucionarán adecuadamente los apoyos de puntales sobre superficies inclinadas. ■ Los materiales se acopiarán de forma adecuada sobre el encofrado. ■ Se evitarán los puntales inclinados en los bordes del forjado, ya que son inestables. ■ Se eliminarán los tableros y sopandas inestables. ■ No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. 	
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se eliminarán los restos de hormigón del encofrado. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	




Fase de ejecución		Presentación de las viguetas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. ■ Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	


Fase de ejecución		Ejecución de las uniones soldadas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. 	




Fase de ejecución		Colocación de bovedillas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se pisarán las bovedillas. La colocación de las bovedillas se realizará de fuera hacia adentro, sobre plataformas de trabajo y evitando desplazarse de espaldas al vacío. 	


Fase de ejecución		Colocación de las armaduras con separadores homologados.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se tendrá precaución en la colocación de las barras, de modo que no se soltarán hasta que estén debidamente apoyadas sobre los separadores u otras barras previamente colocadas. 	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá verter el hormigón por tongadas regulares, para evitar que su peso concentrado en una pequeña zona resulte excesivo para el sistema de encofrado que lo soporta. El vibrado del hormigón se efectuará, siempre que sea posible, estacionándose el operario en el exterior del elemento a hormigonar. 	

	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> El vertido del hormigón se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre los encofrados. El hormigonado se realizará tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para lo cual se deben tener en cuenta los ejes de simetría. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona bajo los encofrados durante las operaciones de hormigonado, restringiéndose el paso de personas. 	<ul style="list-style-type: none"> YSB050

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	

Fase de ejecución		Desmontaje del sistema de encofrado.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Antes de retirar los módulos del sistema de encofrado que incorporan barandillas perimetrales, se dispondrá la protección perimetral del forjado. Se dispondrá de los sistemas de protección de huecos horizontales necesarios. Si es necesario ayudar a despegar el encofrado desde el forjado, se hará desde el interior de las protecciones perimetrales. No se descenderán los encofrados con personal sobre ellos. 	<ul style="list-style-type: none"> YCH030
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> El material desmontado se retirará inmediatamente al lugar destinado para su acopio. 	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> Se retirarán del encofrado todos aquellos elementos que se puedan caer durante el descenso del mismo. 	

	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de la retirada del encofrado, se comprobará que los elementos que se utilizan para el descenso del mismo son capaces de sujetarlo correctamente. ■ Si se utiliza más de un medio para el descenso del encofrado, se coordinarán para que el descenso sea vertical y sin golpes bruscos. ■ Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de los encofrados. 	
---	--------------------------------	--	--

8.12. Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.


EAS005	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.
---------------	---







FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	– Limpieza y preparación del plano de apoyo. – Replanteo y marcado de los ejes. – Colocación y fijación provisional de la placa. – Aplomado y nivelación.
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	
	OFICIOS	
mo047 mo094	Montador de estructura metálica.	

8.13. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.


EAS010	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.
---------------	---




FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	– Limpieza y preparación del plano de apoyo. – Replanteo y marcado de los ejes. – Colocación y fijación provisional del pilar. – Aplomado y nivelación. – Ejecución de las uniones soldadas.
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00lla010	Llave de impacto.	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	
	OFICIOS	
mo047 mo094	Montador de estructura metálica.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> YCL152

Fase de ejecución		Colocación y fijación provisional del pilar.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se trepará por la estructura, debiéndose utilizar escaleras metálicas manuales con garfios en sus extremos, para sujetarse a los respectivos pilares metálicos. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Las piezas quedarán fijadas provisionalmente e inmovilizadas mediante codales, eslingas o puntales, hasta concluido el punteo de soldadura provisional. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Aplomado y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se montarán más de dos plantas de la estructura metálica sin la realización del correspondiente forjado. 	
---	--------------------------------	---	--


Fase de ejecución		Ejecución de las uniones soldadas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. ■ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCT040
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCT040







8.14. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.


EAV010	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.
---------------	--




FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Limpieza y preparación del plano de apoyo. – Replanteo y marcado de los ejes. – Colocación y fijación provisional de la viga. – Aplomado y nivelación. – Ejecución de las uniones soldadas.
	MAQUINARIA	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	
	OFICIOS	
mo047 mo094	Montador de estructura metálica.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> YCL152

Fase de ejecución		Colocación y fijación provisional de la viga.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se trepará por la estructura, debiéndose utilizar escaleras metálicas manuales con garfios en sus extremos, para sujetarse a los respectivos pilares metálicos. El trabajador no caminará por las vigas cuando éstas estén suspendidas por la grúa. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Las piezas quedarán fijadas provisionalmente e inmovilizadas mediante codales, eslingas o puntales, hasta concluido el punteo de soldadura provisional. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Aplomado y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se montarán más de dos plantas de la estructura metálica sin la realización del correspondiente forjado. 	




Fase de ejecución		Ejecución de las uniones soldadas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> YCT040
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> YCT040




8.15. Medianera de una hoja, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.




FFI010	Medianera de una hoja, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> Definición de los planos de medianera mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00amo010	Amoladora o radial.	
	OFICIOS	
mo021 mo114	Albañil.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. ■ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor. 	■ YCL220
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales no se acopiarán en los bordes del forjado. ■ Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura. 	■ YCM025
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	




Fase de ejecución		Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas. 	
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. 	


Fase de ejecución		Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas. 	
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. 	


8.16. Hoja exterior de fachada de dos hojas, de fábrica, de bloque de hormigón, cara vista, liso, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.

FFX020	Hoja exterior de fachada de dos hojas, de fábrica, de bloque de hormigón, cara vista, liso, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	– Definición de los planos de fachada mediante plomos. – Replanteo, planta a planta. – Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. – Colocación y aplomado de miras de referencia. – Tendido de hilos entre miras. – Colocación de plomos fijos en las aristas. – Colocación de las piezas por hiladas a nivel. – Revestimiento de los frentes de forjado y pilares. – Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. – Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. – Encuentro de la fábrica con el forjado superior. – Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	
	OFICIOS	
mo021 mo114	Albañil.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YSB135	Valla trasladable.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. ■ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor. 	■ YCL220
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de los andamios. 	■ YSB135
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	


Fase de ejecución		Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	

	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión.	
---	---	--	--

8.17. Partición interior, para cámara frigorífica de productos congelados, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado.

FIF010	Partición interior, para cámara frigorífica de productos congelados, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo de los paneles. – Colocación y fijación de los paneles. – Remates.
op00ciz010	Cizalla.	
op00roe010	Roedora.	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo053 mo100	Montador de prefabricados interiores.	



Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	■ Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.	■ YSB050

8.18. Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de fontanería.

HYA010	Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de fontanería.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	– Trabajos de apertura y tapado de rozas. – Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones.
mq05per010	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	– Colocación de pasamuros. – Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados.

	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
op00roz010	Rozadora.	
op00ato010	Atornillador.	
	OFICIOS	
mo020 mo113	Construcción.	

Fase de ejecución		Trabajos de apertura y tapado de rozas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.	
	Exposición a agentes químicos.	■ Se evitará la presencia de otros trabajadores en la zona de trabajo donde se genere un ambiente polvoriento.	

8.19. Caldera eléctrica, doméstica, para calefacción.

ICI010	Caldera eléctrica, doméstica, para calefacción.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo mediante plantilla. – Colocación y fijación de la caldera y sus componentes. – Nivelación de los elementos. – Conexión de los elementos a la red. – Puesta en marcha.
	OFICIOS	
mo004 mo103	Calefactor.	

8.20. Bomba de circulación, para recirculación de A.C.S.

ICS020	Bomba de circulación, para recirculación de A.C.S.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación de la bomba de circulación. – Conexión a la red de distribución.
	OFICIOS	
mo005 mo104	Instalador de climatización.	

8.21. Cable unipolar de cobre RV-K, con aislamiento.

IEH010 IEH010b	Cable unipolar de cobre RV-K, con aislamiento.
---------------------------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Tendido del cable. – Conexionado.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

8.22. Cable unipolar de cobre RZ1-K (AS), con aislamiento.

IEH010c IEH010d IEH010e IEH010f IEH010g IEH010h IEH010i	Cable unipolar de cobre RZ1-K (AS), con aislamiento.
--	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Tendido del cable. – Conexionado.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

8.23. Cable unipolar de cobre H07V-K, con aislamiento.

IEH010j IEH010k IEH010l IEH010m IEH010n IEH010o IEH010p	Cable unipolar de cobre H07V-K, con aislamiento.
--	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Tendido del cable. – Conexionado.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

8.24. Cuadro secundario formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

IEI070 IEI070d	Cuadro secundario formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.
---------------------------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación de la caja para el cuadro secundario. – Conexionado. – Montaje de los componentes.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

8.25. Cuadro secundario formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

IEI070b IEI070c IEI070e	Cuadro secundario formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.
--	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación de las cajas para el cuadro secundario. – Conexionado. – Montaje de los componentes.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

8.26. Cuadro formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

IEI070f	Cuadro formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.
----------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación de la caja para el cuadro. – Conexionado. – Montaje de los componentes.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

8.27. Componentes para la red eléctrica de distribución interior: mecanismos cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

IEI090b	Componentes para la red eléctrica de distribución interior: mecanismos cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.
----------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Colocación de cajas de derivación y de empotrar.
----------------------------	---	--

	OFICIOS	– Colocación de mecanismos.
mo003 mo102	Electricista.	

8.28. Instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B.

IEO010 IEO010b IEO010c	Instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B.
---	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación del tubo.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

8.29. Instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido.

IEO010d	Instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido.
----------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación de la bandeja.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

8.30. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado.


IEO010e	Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado.
----------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación del tubo.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

8.31. Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada).

IEO010f	Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada).
----------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Ejecución de la solera de hormigón para asiento del tubo. – Colocación del tubo. – Colocación de la cinta de señalización. – Ejecución del relleno envolvente de hormigón.
	OFICIOS	
mo020 mo113	Construcción.	
mo003 mo102	Electricista.	


Fase de ejecución		Ejecución de la solera de hormigón para asiento del tubo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.	


Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente de hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.	

8.32. Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada).

IEO010g	Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada).
----------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	– Replanteo. – Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. – Colocación del tubo. – Colocación de la cinta de señalización. – Ejecución del relleno envolvente de arena.
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal.	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	
mq02cia020j	Camión cisterna.	
	OFICIOS	
mo020 mo113	Construcción.	
mo003 mo102	Electricista.	


Fase de ejecución		Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente de arena.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB060

8.33. Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo.

IEP010	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo.
---------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Conexionado del electrodo y la línea de enlace. – Montaje del punto de puesta a tierra. – Trazado de la línea principal de tierra. – Sujeción. – Trazado de derivaciones de tierra. – Conexionado de las derivaciones. – Conexión a masa de la red. – Realización de pruebas de servicio.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	



8.34. Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno (PE) y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.


IFA010	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno (PE) y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. – Rotura del pavimento con compresor. – Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. – Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. – Colocación de la arqueta prefabricada. – Vertido de la arena en el fondo de la zanja. – Colocación de la tubería. – Montaje de la llave de corte. – Colocación de la tapa. – Ejecución del relleno envolvente. – Empalme de la acometida con la red general del municipio. – Realización de pruebas de servicio.
	MAQUINARIA	
m05pdm010a	Compresor portátil eléctrico.	
m05mai030	Martillo neumático.	
m02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	
	OFICIOS	
mo020 mo113	Construcción.	
mo008 mo107	Fontanero.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	


Fase de ejecución		Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	


Fase de ejecución		Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos. 	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
-------------------	--	-----------------------------------	--


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB060


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	


8.35. Alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado sin soldadura.


IFB010	Alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado sin soldadura.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.
op00ros010	Roscadora de tubos.	
	OFICIOS	
mo020 mo113	Construcción.	
mo008 mo107	Fontanero.	

Fase de ejecución		Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos. 	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB060

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.36. Preinstalación de contador general de agua, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.


IFC010	Preinstalación de contador general de agua, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. – Conexionado.
	OFICIOS	
mo008 mo107	Fontanero.	

8.37. Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.

IF1005 IF1005b IF1005c IF1005d IF1005e IF1005f	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.
---	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado. – Colocación y fijación de tubo y accesorios. – Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo008 mo107	Fontanero.	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.38. Llave de paso.

IF1008 IF1008b IF1008c	Llave de paso.
---	----------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Conexión de la válvula a los tubos.
	OFICIOS	
mo008 mo107	Fontanero.	

8.39. Válvula de corte.

IFW010	Válvula de corte.
---------------	-------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Conexión de la válvula a los tubos.
	OFICIOS	
mo008 mo107	Fontanero.	

8.40. Detector de movimiento; instalación en la superficie del techo.

IIC020	Detector de movimiento; instalación en la superficie del techo.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

8.41. Luminaria; instalación en superficie.

III140	Luminaria; instalación en superficie.
---------------	---------------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

8.42. Alumbrado de emergencia en garaje; instalación en superficie.

IOA010	Alumbrado de emergencia en garaje; instalación en superficie.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Fijación y nivelación. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

8.43. Pulsador de alarma convencional de rearme manual.


IOD004	Pulsador de alarma convencional de rearme manual.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Fijación al paramento. – Montaje, conexonado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo006 mo105	Instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	

8.44. Sellado de paso de cables con aislamiento, en muro, con espuma intumescente.

IOJ010	Sellado de paso de cables con aislamiento, en muro, con espuma intumescente.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Limpieza y preparación del paramento. – Aplicación de la espuma. – Alisado con espátula. – Limpieza final.
	OFICIOS	
mo113	Construcción.	

Fase de ejecución		Limpieza final.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza. 	

8.45. Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente.

IOS010	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Fijación al paramento.
	OFICIOS	
mo113	Construcción.	

8.46. Extintor portátil de nieve carbónica CO2.


IOX010	Extintor portátil de nieve carbónica CO2.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación del soporte. – Colocación del extintor.
	OFICIOS	
mo113	Construcción.	

8.47. Bajante circular de PVC con óxido de titanio.

ISB020	Bajante circular de PVC con óxido de titanio.
---------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. – Presentación en seco de los tubos. – Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo008 mo107	Fontanero.	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.48. Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, unión pegada con adhesivo.

ISB040 ISB040b ISB040c ISB040d	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, unión pegada con adhesivo.
---	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo del recorrido de la tubería para ventilación y de la situación de los elementos de sujeción. – Presentación en seco de los tubos. – Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo008 mo107	Fontanero.	

Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	

8.49. Sombrerete de ventilación de PVC, unión pegada con adhesivo.

ISB044 ISB044b ISB044c	Sombrerete de ventilación de PVC, unión pegada con adhesivo.
---	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Montaje y conexionado.
	OFICIOS	
mo008 mo107	Fontanero.	

Fase de ejecución		Montaje y conexionado.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	

8.50. Canalón visto de PVC de piezas preformadas.


ISC010	Canalón visto de PVC de piezas preformadas.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. – Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo008 mo107	Fontanero.	

8.51. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.

ISD005 ISD005b ISD005c ISD005d ISD005e ISD005f	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.
---	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. – Presentación de tubos. – Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo008 mo107	Fontanero.	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.52. Bote sifónico de PVC, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.

ISD008	Bote sifónico de PVC, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Presentación en seco de los tubos. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio.
	OFICIOS	
mo008 mo107	Fontanero.	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.53. Puerta seccional industrial, formada por panel sándwich de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano.

LIM010	Puerta seccional industrial, formada por panel sándwich de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano.
---------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Limpieza y preparación de la superficie soporte. – Replanteo. – Montaje de la puerta. – Instalación de los mecanismos. – Conexionado eléctrico. – Ajuste y fijación de la puerta. – Puesta en marcha.
	OFICIOS	
mo011 mo080	Montador.	
mo003	Electricista.	



8.54. Fijo lateral de acero galvanizado de una hoja.

LPA015	Fijo lateral de acero galvanizado de una hoja.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. – Fijación del marco al paramento.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	

op00ato010	Atornillador.	– Colocación del fijo.
	OFICIOS	
mo020 mo077	Construcción.	

Fase de ejecución		Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que, en fase de presentación, el cerco permanece perfectamente acuñado y apuntalado. 	


Fase de ejecución		Fijación del marco al paramento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes de los elementos de la carpintería hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos sobresalientes de los paramentos a modo de esperas de la carpintería, se protegerán con resguardos de material esponjoso. 	


8.55. Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.

NAA010	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Preparación de la superficie soporte. – Replanteo y corte del aislamiento. – Colocación del aislamiento.
	OFICIOS	
mo054 mo101	Montador de aislamientos.	

Durante todas las fases de ejecución.


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. ■ Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m. 	


Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

8.56. Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.

<p>NAA010b NAA010c NAA010d</p>	<p>Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.</p>
---	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Preparación de la superficie soporte. – Replanteo y corte del aislamiento. – Colocación del aislamiento.
	OFICIOS	
mo054 mo101	Montador de aislamientos.	


Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. ■ Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m. 	



Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

8.57. Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel rígido de lana mineral, simplemente apoyado.

NAP010	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel rígido de lana mineral, simplemente apoyado.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	OFICIOS	<ul style="list-style-type: none"> Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Resolución de puntos singulares. Sellado de juntas y uniones.
mo054 mo101	Montador de aislamientos.	




Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	


Fase de ejecución		Colocación del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m. 	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de lámpara portátil. 	<ul style="list-style-type: none"> YCS010


8.58. Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes con tablero sándwich, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido sobre tabiques aligerados, cobertura con teja cerámica curva, recibida con mortero de cemento.


QTT210	Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes con tablero sándwich, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido sobre tabiques aligerados, cobertura con teja cerámica curva, recibida con mortero de cemento.
---------------	---




FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	OFICIOS	<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza del supradós del forjado. - Replanteo y trazado de limatesas, limahoyas, encuentros y juntas. - Formación de tabicas perimetrales con piezas cerámicas. - Formación de tabiques aligerados. - Maestreado del remate de los tabiques aligerados para recibir el tablero. - Colocación de las cintas de papel sobre los tabiques aligerados. - Colocación de las piezas cerámicas que forman el tablero. - Vertido, extendido y regleado de la capa de mortero de regularización. - Colocación de las tejas recibidas con mortero. - Ejecución de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres.
mo020 mo113	Construcción.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se recibirá el material desde el borde de huecos sin protección. ■ Se dispondrá de línea de anclaje, unida a dos puntos seguros instalados en la cumbrera o en las limatesas. ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 40 km/h. ■ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor. ■ Se dispondrá de los sistemas de protección de huecos horizontales necesarios. ■ Se utilizarán andamios o plataformas elevadoras. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCL120 ■ YCH020 ■ YCH030
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales se acopiarán de forma adecuada sobre tablonos de reparto, alejados del borde de la cubierta, para evitar sobrecargas. ■ Se dispondrá de bajante para vertido de escombros. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCV010 ■ YCV020
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la cubierta. 	

	Atrapamiento por objetos.	■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.	
---	---------------------------	--	--

Fase de ejecución		Formación de tabiques aligerados.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión.	



Fase de ejecución		Vertido, extendido y regleado de la capa de mortero de regularización.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.	


Fase de ejecución		Colocación de las tejas recibidas con mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Se dispondrá una pasarela de circulación escalonada que absorba de manera segura la pendiente que se haya de salvar.	■ YCN020
	Caída de objetos por desplome.	■ Los tablonos de reparto se acopiarán con cuñas que absorban la pendiente.	
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.	


8.59. Alicatado con azulejo, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento, sin junta, con cantoneras de PVC.



RAG011	Alicatado con azulejo, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento, sin junta, con cantoneras de PVC.
---------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Preparación de la superficie soporte. – Replanteo de niveles y disposición de baldosas. – Colocación de maestras o reglas. – Preparación y aplicación del mortero. – Formación de juntas de movimiento. – Colocación de las baldosas. – Ejecución de esquinas y rincones. – Rejuntado de baldosas. – Acabado y limpieza final.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00sie030	Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.	
op00amo010	Amoladora o radial.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo024 mo062	Alicatador.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	■ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables.	
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil.	■ YCS010

Fase de ejecución		Preparación y aplicación del mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.	

Fase de ejecución		Colocación de las baldosas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso.	



	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas recién cortadas. 	


Fase de ejecución		Acabado y limpieza final.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza. 	


8.60. Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitudes químicas.

ROQ010	Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitudes químicas.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Limpieza general de la superficie soporte. – Preparación de la mezcla. – Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal020	Taladro con batidora.	
	OFICIOS	
mo038 mo076	Pintor.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El operario se informará sobre la posible existencia de huecos o desniveles en la zona de trabajo, ya que deberá trabajar de espaldas a los mismos para evitar pisar el pavimento ya pintado. 	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de lámpara portátil. ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pintando, indicándose itinerarios alternativos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCS010 ■ YSB050



	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los envases de tamaño industrial se acopiarán de forma adecuada sobre tabloneros de reparto, para evitar sobrecargas. ■ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables. 	
---	--------------------------------	---	--




Fase de ejecución		Preparación de la mezcla.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El vertido de los componentes de la mezcla se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras. 	

8.61. Guarnecido de yeso de construcción a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla antiálcalis incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina, con guardavivos.

RPG010	Guarnecido de yeso de construcción a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla antiálcalis incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina, con guardavivos.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> – Preparación del soporte que se va a revestir. – Realización de maestras. – Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. – Amasado del yeso grueso. – Extendido de la pasta de yeso entre maestras, colocación de la malla de fibra de vidrio y regularización del revestimiento. – Amasado del yeso fino. – Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida.
op00tal020	Taladro con batidora.	
	OFICIOS	
mo033 mo071	Yesero.	


Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se intentará colocar la carpintería exterior con su acristalamiento antes de iniciar los trabajos de revestimiento. Si no es posible, se dispondrá de protección de hueco. ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas. 	■ YCK020
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de lámpara portátil. 	■ YCS010


	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los sacos del material se acopiarán repartidos cerca de las zonas de trabajo y fuera de los lugares de paso. Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables. 	
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Los sacos del material se transportarán en carretillas. 	

8.62. Revestimiento de pavimento industrial, liso, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxurethane CEM "DRIZORO".

RSI100	Revestimiento de pavimento industrial, liso, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxurethane CEM "DRIZORO".
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Limpieza de la superficie soporte. – Replanteo de las juntas y paños de trabajo. – Aplicación de la imprimación. – Aplicación de la capa base. – Limpieza final del pavimento.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal020	Taladro con batidora.	
	OFICIOS	
mo121 mo122	Aplicador de pavimentos industriales.	




Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de lámpara portátil. Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos. 	<ul style="list-style-type: none"> YCS010 YSB050

Fase de ejecución		Limpieza final del pavimento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza. 	


8.63. Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados, situado a una altura menor de 4 m, de paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, con perfilera vista.

RTG010	Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados, situado a una altura menor de 4 m, de paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, con perfilera vista.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo de los ejes de la estructura metálica. – Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. – Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. – Corte de los paneles. – Colocación de los paneles.
op00ciz010	Cizalla.	
op00roe010	Roedora.	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo053 mo100	Montador de prefabricados interiores.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se intentará colocar la carpintería exterior con su acristalamiento antes de iniciar los trabajos de falsos techos. Si no es posible, se dispondrá de protección de hueco. ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuya plataforma de trabajo deberá ocupar toda la superficie de la habitación cuyo falso techo se quiere colocar. ■ En trabajos en balcones y terrazas, se dispondrá una red vertical de protección. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCK020 ■ YCK010
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. ■ Se dispondrá de lámpara portátil. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCS010
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente. 	


Fase de ejecución	Corte de los paneles.
-------------------	-----------------------

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

8.64. Plato de ducha de porcelana sanitaria modelo Malta "ROCA", con grifería modelo Thesis.

SAD020	Plato de ducha de porcelana sanitaria modelo Malta "ROCA", con grifería modelo Thesis.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	OFICIOS	– Replanteo. – Colocación y fijación del aparato. – Montaje del desagüe. – Conexión a la red de evacuación. – Montaje de la grifería. – Conexión a las redes de agua fría y caliente. – Comprobación de su correcto funcionamiento. – Sellado de juntas.
mo008	Fontanero.	

Fase de ejecución		Montaje de la grifería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

8.65. Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA".


SAI010	Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA".
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo. – Colocación y fijación del aparato. – Montaje del desagüe. – Conexión a la red de evacuación. – Montaje de la grifería. – Conexión a la red de agua fría. – Comprobación de su correcto funcionamiento. – Sellado de juntas.
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo008	Fontanero.	

8.66. Lavabo mural modelo Diverta "ROCA", con grifería modelo Thesis.

SAL040	Lavabo mural modelo Diverta "ROCA", con grifería modelo Thesis.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación del aparato. – Montaje del desagüe. – Conexión a la red de evacuación. – Montaje de la grifería. – Conexión a las redes de agua fría y caliente. – Comprobación de su correcto funcionamiento. – Sellado de juntas.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal010	Taladro.	
op00mar010	Martillo.	
op00ato010	Atornillador.	
	OFICIOS	
mo008	Fontanero.	

Fase de ejecución		Montaje de la grifería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

8.67. Fregadero de acero inoxidable con grifería gama básica.

SCF010	Fregadero de acero inoxidable con grifería gama básica.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. – Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. – Nivelación, aplomado y colocación del aparato. – Conexión a la red de evacuación. – Montaje de la grifería. – Conexión a las redes de agua fría y caliente. – Montaje de accesorios y complementos. – Sellado de juntas.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal010	Taladro.	
op00ato010	Atornillador.	
	OFICIOS	
mo008 mo107	Fontanero.	

8.68. Jabonera de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, circular, con soporte mural.

SMA022	Jabonera de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, circular, con soporte mural.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo107	Fontanero.	

8.69. Secador de manos.

SMB010	Secador de manos.
---------------	-------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación. – Conexión a la red eléctrica. – Comprobación de su correcto funcionamiento.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo107	Fontanero.	

8.70. Dispensador de papel higiénico.

SME010	Dispensador de papel higiénico.
---------------	---------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	

mo107	Fontanero.
-------	------------

8.71. Espejo de aumento para baño.

SMG010	Espejo de aumento para baño.
---------------	------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. – Colocación y fijación de los accesorios de soporte.
	OFICIOS	
mo107	Fontanero.	

8.72. Cabina sanitaria de tablero fenólico HPL.

SMS010	Cabina sanitaria de tablero fenólico HPL.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación de los herrajes de colgar. – Colocación de la hoja. – Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. – Nivelación y ajuste final.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo011 mo080	Montador.	

8.73. Asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad.


SPA010	Asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado en el paramento de la situación del asiento. – Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. – Limpieza del elemento.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo107	Fontanero.	

8.74. Lavabo mural, equipado con grifería.

SPL010	Lavabo mural, equipado con grifería.
---------------	--------------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación del bastidor. – Colocación y fijación del aparato. – Montaje del desagüe. – Conexión a la red de evacuación. – Montaje de la grifería. – Conexión a las redes de agua fría y caliente. – Comprobación de su correcto funcionamiento. – Sellado de juntas.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal010	Taladro.	
op00mar010	Martillo.	
op00ato010	Atornillador.	
	OFICIOS	
mo008	Fontanero.	

Fase de ejecución		Montaje de la grifería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

8.75. Banco con respaldo, perchero, altillo y zapatero de madera, para vestuario.

SVB010	Banco con respaldo, perchero, altillo y zapatero de madera, para vestuario.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Montaje, colocación y fijación del banco.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo011 mo080	Montador.	

8.76. Cabina de tablero fenólico HPL.

SVC010	Cabina de tablero fenólico HPL.
---------------	---------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación de los herrajes de colgar. – Colocación de la hoja. – Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. – Nivelación y ajuste final.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo011 mo080	Montador.	

8.77. Taquilla de tablero aglomerado.

SVT010	Taquilla de tablero aglomerado.
---------------	---------------------------------



FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo011 mo080	Montador.	


8.78. Sumidero longitudinal de fábrica, con rejilla de acero galvanizado.



UAI010	Sumidero longitudinal de fábrica, con rejilla de acero galvanizado.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo del recorrido del sumidero longitudinal. – Excavación con medios manuales. – Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. – Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. – Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. – Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería al sumidero longitudinal.
	OFICIOS	
mo041 mo087	Construcción de obra civil.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	


au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> - Empalme y rejuntado de la tubería al sumidero longitudinal. - Colocación del sifón en línea. - Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. - Relleno del trasdós. - Colocación del marco y la rejilla. - Comprobación de su correcto funcionamiento.
------------	----------------------------------	--


Fase de ejecución		Excavación con medios manuales.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Para pasar sobre una excavación abierta, no se saltará de un lado a otro de la misma.	■ YCB040
	Caída de objetos por desplome.	■ No se acopiará la tierra en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.	


Fase de ejecución		Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos.	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm.	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.	

Fase de ejecución		Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.	

Fase de ejecución		Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.	

Fase de ejecución		Relleno del trasdós.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	■ Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.	■ YCB060

8.79. Firme flexible para tráfico pesado T0 sobre explanada E3, compuesto de capa de suelocemento, y mezcla bituminosa en caliente.

UFF010	Firme flexible para tráfico pesado T0 sobre explanada E3, compuesto de capa de suelocemento, y mezcla bituminosa en caliente.
---------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	– Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla con cemento. – Preparación de la superficie existente para la mezcla con cemento. – Fabricación de la mezcla con cemento. – Transporte de la mezcla con cemento. – Vertido y extensión de la mezcla con cemento. – Prefisuración de la capa de mezcla con cemento. – Compactación y terminación de la capa de mezcla con cemento. – Ejecución de juntas de construcción en la capa de mezcla con cemento. – Curado de la capa de mezcla con cemento. – Tramo de prueba para la capa de mezcla con cemento. – Preparación de la superficie para el riego de adherencia.
mq10csc010	Central discontinua para tratamiento de materiales con cemento.	
mq04cab010d	Camión basculante.	
mq01mot010b	Motoniveladora.	
mq02cia020j	Camión cisterna.	
mq02rov010i	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado.	

mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos.	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de la emulsión bituminosa. - Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa. - Preparación de la superficie existente para la capa de mezcla bituminosa. - Aprovechamiento de áridos para la fabricación de la mezcla bituminosa. - Fabricación de la mezcla bituminosa. - Transporte de la mezcla bituminosa. - Extensión de la mezcla bituminosa. - Compactación de la capa de mezcla bituminosa. - Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. - Tramo de prueba para la capa de mezcla bituminosa.
mq02cia020f	Camión cisterna equipado para riego.	
mq11bar010	Barredora remolcada con motor auxiliar.	
mq10mbc010	Central asfáltica continua para fabricación de mezcla bituminosa en caliente.	
mq11ext030	Extendidora asfáltica de cadenas.	
mq02rot030b	Compactador tándem autopropulsado.	
mq11com010	Compactador de neumáticos autopropulsado.	
	OFICIOS	
mo041 mo087	Construcción de obra civil.	


8.80. Farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado, de 4000 mm de altura, y luminaria modular de fundición de aluminio, acabado pintado al horno, regulable.

UIV010	Farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado, de 4000 mm de altura, y luminaria modular de fundición de aluminio, acabado pintado al horno, regulable.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Fijación de la columna. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	MAQUINARIA	
mq04cag010c	Camión con grúa.	
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

Fase de ejecución		Fijación de la columna.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSB050

Fase de ejecución	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
-------------------	--

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán sin tensión en las líneas, conectando en último lugar el cable más próximo al cuadro eléctrico, para evitar una conexión accidental a la red. 	

8.81. Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, con bastidor de perfil hueco de acero y postes de tubo rectangular de acero.

UVT020	Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, con bastidor de perfil hueco de acero y postes de tubo rectangular de acero.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo. – Apertura de huecos para colocación de los postes. – Colocación de los postes. – Vertido del mortero. – Aplomado y alineación de los postes. – Colocación de los paneles de malla.
op00tal010	Taladro.	
op00ato010	Atornillador.	
	OFICIOS	
mo087	Construcción de obra civil.	
mo018 mo059	Cerrajero.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	

Anejo 14. Cumplimiento del CTE

ÍNDICE

1. Objeto.....	2
2. DB SE Seguridad Estructural.....	2
3. DB SI Seguridad en caso de Incendio	2
4. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad	3
5. DB HS Salubridad.....	4
6. DB HR Protección Frente a Ruido.....	5
7. DB HE Ahorro de Energía.....	5

1. Objeto

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

2. DB SE Seguridad Estructural

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad estructural".

El proyecto cumple con los siguientes requisitos establecidos en este apartado:

- Resistencia y estabilidad (SE 2).
- Aptitud al servicio (SE2).

3. DB SI Seguridad en caso de Incendio

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Propagación interior (SI 1).
- Propagación exterior (SI 2).
- Evacuación de ocupantes (SI 3).
- Instalaciones de protección contra incendios (SI 4).
- Intervención de bomberos (SI 5).
- Resistencia estructural al incendio (SI 6).

4. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

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

- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (DB- SUA 6).
- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (DB- SUA 7).
- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (DB- SUA 8).

5. DB HS Salubridad

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Protección frente a la humedad (HS 1).
- Recogida y evacuación de residuos (HS 2).
- Calidad del aire interior (HS 3).
- Suministro de agua (HS 4).
- Evacuación de aguas (HS 5).

6. DB HR Protección Frente a Ruido

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

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

Todas estas características se detallan en *"Anejo 9. Estudio de protección frente al ruido"*.

7. DB HE Ahorro de Energía

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Estas características se contemplan en el *"Anejo 10. Estudio de eficiencia energética"*.

Para la realización del proyecto se han tenido en cuenta el cumplimiento de todos los apartados de dicho documento:

- Limitación de demanda energética (HE 1).
- Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE 2).
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE 3).
- Contribución solar mínima de agua caliente (HE 4).
- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE 5).

Anejo 15. Estudio económico

ÍNDICE

1. Objeto.....	2
2. Vida útil del proyecto	2
3. Criterios de evaluación.....	3
3.1. Valor Actual Neto, VAN	3
3.2. Tasa Interna de Rendimiento, TIR	4
3.3. Relación Beneficio/Inversión, B/I.....	5
3.4. Plazo de recuperación o Pay-Back.....	5
4. Evaluación financiera.	6
4.1. Valor del proyecto.....	6
4.2. Pagos	8
4.2.1. Pagos ordinarios.....	8
4.2.2. Pagos extraordinarios.....	14
4.3. Cobros.	15
4.3.1. Cobros ordinarios	15
4.3.2. Cobros extraordinarios.....	17
4.4. Flujos de caja	18
5. Evaluación económica de la industria	19
5.1. Inversiones y financiación	20
5.2. Tasas anuales y tasas de actualización.....	20
5.2.1. Tasas anuales.....	20
5.2.2. Tasas de actualización	22
6. Supuestos de financiación.....	22
6.1. Situación 1. Financiación propia	22
6.2. Situación 2. Financiación propia y préstamo	27
7. Resumen de supuestos	32
8. Conclusiones.....	32

1. Objeto

El presente anejo es necesario para analizar la viabilidad económica del trabajo proyectado. Industria Transformadora de Tomate.

La rentabilidad del proyecto va a estar determinada por la inversión necesaria a realizar, así como, el valor de los ingresos y los gastos que se van a generar.

Existen tres parámetros básicos que condicionan la inversión:

- **Pago de la inversión (K):** abonado de la cantidad de dinero necesaria para poner en funcionamiento el proyecto.
- **Vida útil del proyecto (n):** número de años estimados en los que el proyecto genera beneficios.
- **Flujos de caja (Rj):** entradas y salidas netas de dinero, durante un período de tiempo determinado.

$$R_j = P_j - C_j$$

Dónde:

- Pagos (Pj): ordinarios o extraordinarios.
- Cobros (Cj): al igual que el anterior, ordinarios o extraordinarios.

2. Vida útil del proyecto

Todos los proyectos, pasan por un ciclo de vida que engloba al conjunto de etapas a través de las cuales pasa un proyecto de inversión, desde que surge y se propone una idea para resolver un problema o una necesidad, para después pasar por sucesivas etapas de estudio, formulación de posibles soluciones y establecimiento de prioridades, hasta la ejecución de la inversión y su puesta

en funcionamiento también conocida como implementación, donde se generarán los beneficios previstos desde la concepción de la idea.

Cualquier empresa, para poder desarrollar una actividad, debe contar con un conjunto de activos fijos, los cuales, se utilizan hasta quedar obsoletos. La vida útil de estos activos, puede ser mayor o menor, dependiendo de las condiciones de trabajo y el uso que se haga de ellos.

En general, la ley ha establecido lo siguiente en términos de vida útil:

- Vehículos y computadoras: 5 años.
- Maquinaria y equipos: 10 años.
- Edificaciones y construcciones: 25 años.

Por tanto, la rentabilidad del proyecto debe ser lo suficientemente alta en los 25 años de duración del mismo, para que este sea viable.

3. Criterios de evaluación

3.1. Valor Actual Neto, VAN

Procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros. Es decir, indica la ganancia o rentabilidad neta del proyecto.

Se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Vt}{(1+k)^t} - I_0$$

Dónde:

Vt: flujos de caja en cada periodo de tiempo t.

I₀: valor del desembolso inicial de la inversión.

n: es el número de períodos considerado.

k: es el tipo de interés.

Si el VAN > 0 El proyecto es económicamente viable.

Si el VAN < 0 El proyecto es económicamente inviable.

Si el VAN = 0 Calcular TIR.

3.2.Tasa Interna de Rendimiento, TIR

Tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto.

Viene dada en tanto por ciento, de lo que se obtiene una medida relativa de la rentabilidad.

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1+TIR)^t} - I_0 = 0$$

Dónde:

Ft: flujo de caja en el período de tiempo t.

n: es el número de períodos considerado.

I₀: valor del desembolso inicial de la inversión.

t: período.

Antes de iniciar las obras, el proyecto debe ser aceptado o rechazado en función de una serie de criterios. Uno de ellos, es el valor de k , tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN. Entonces:

- **Si $TIR > k$, proyecto aceptado.** La tasa de rendimiento interno, es mayor que la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión.
- **Si $TIR = k$, situación similar a $VAN = 0$.** El proyecto se lleva a cabo, si mejora la competitividad de la empresa y no hay situaciones más favorables.
- **Si $TIR < k$, el proyecto se rechaza.** No se alcanza la rentabilidad mínima.

3.3. Relación Beneficio/Inversión, B/I

B/I representa el cociente de la división entre los beneficios o ingresos del proyecto, y los costos o salidas monetarias. La tasa de actualización es igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable.

La relación beneficio/inversión representa la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Dicha relación viene determinada por:

$$Q = VAN/k$$

Cuanto mayor resulte el valor de Q , más rentable será la industria a proyectar.

3.4. Plazo de recuperación o Pay-Back

El plazo de recuperación o Pay-Back es un criterio para evaluar inversiones que se define como el tiempo o período requerido para recuperar el capital inicial de una inversión. Método estático para la evaluación de inversiones.

Cualquier industria será más rentable cuanto menor sea el plazo de recuperación de la inversión. Cálculo del Pay-Back:

$$\text{Pay-Back} = \frac{I_0}{F}$$

I₀: inversión inicial del proyecto.

F: valor de los flujos de caja.

El plazo de recuperación se calcula de esta manera, si los flujos de caja son iguales para todos los años del proyecto. Si no fuera así, se utiliza la fórmula para la suma acumulada.

4. Evaluación financiera.

4.1. Valor del proyecto

Tabla 1. Resumen presupuesto

1. Acondicionamiento del terreno	75.224,59
2. Cimentaciones	107.962,45
3. Estructuras	463.963,15
4. Fachadas y particiones	196.149,66
5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	8.783,77
6. Remates y ayudas	18.276,86
7. Instalaciones	80.096,17
8. Aislamientos e impermeabilizaciones	3.954,24
9. Cubiertas	313.803,09
10. Revestimientos y trasdosados	190.174,48
11. Señalización y equipamiento	30.070,05
12. Urbanización interior de la parcela	52.537,06
13. Gestión de residuos	77,26
14. Control de calidad y ensayos	3.612,85
15. Seguridad y salud	4.629,23
16. Maquinaria y elementos auxiliares	374.845,84

Tabla 2. PEM + PBL con/sin IVA

Presupuesto de ejecución material (PEM)	1.574.685,68
13% gastos generales	204.709,1384
6% de beneficio industrial	94.481,141
Presupuesto base de licitación sin IVA (PBL (sin IVA)) = PEM + GG + BI)	1.763.647,962
IVA 21%	370.366,072
Presupuesto base de licitación con IVA (PBL (con IVA)) = PEM + GG + BI + IVA)	2.134.014,034

Otros conceptos:

Tabla 3. Otros conceptos

15. Seguridad y salud	
Formación del personal	515,00
Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	274,21
Señalización provisional de obras	3.629,10
Medicina preventiva y primeros auxilios	210,92
TOTAL. Seguridad y salud	4.629,23
16. Maquinaria y elementos auxiliares	
Maquinaria	359.830,5
Mobiliario	15.015,34
TOTAL. Maquinaria y elementos auxiliares	374.845,84

Presupuesto otros conceptos (OC): 383.165,18 €

Honorarios (H):

- Redacción del proyecto (2% PEM): 31.493,714 €
- Ejecución del proyecto (2% PEM): 31.493,714 €
- Coordinador de seguridad y salud (1% PEM): 15.746,86 €
- Coordinador de obra (1% PEM): 15.746,86 €

Total honorarios: 94.481,142 €

IVA (21%): 19.841,04 €

TOTAL HONORARIOS + IVA: 114.322,1817 €

Presupuestos para el conocimiento del promotor (PBL+OC+H): 2.631.501,4 €

En la realización del estudio económico, el pago de la inversión es el PEM + OC + H, todas las partidas sin IVA.

4.2. Pagos

4.2.1. Pagos ordinarios

Pagos necesarios para el adecuado funcionamiento de la industria, principalmente el proceso de elaboración.

■ Materias primas y materiales auxiliares

Los precios de los productos se encuentran sujetos a las variaciones que puedan producirse entre unas y otras campañas.

Los días en que la empresa trabaja durante un año son 285, 41 semanas. Este calendario tan amplio se debe a que el tomate es un producto de temporada que es necesario transformar durante un período de tiempo corto.

Tabla 4. Precios materias primas

Materia prima	Precio (€/kg)	Cantidad/año (kg/año)	Coste anual (€)
Tomate	0,43	23.100.000	6.468.000
Aceite de girasol	1,43	260.350	372.300,5
Aceite de oliva	1,99	114.103	227.064,97
Ajo	1,49	11.194	16.679,06
Cebolla	0,3514	26.880	9.445,632
Sal	0,36	7.220	2.599,2
Azúcar	0,78	13.410	10.459,8
Apio	0,761	510	388,11
Vinagre	0,79	12.420	9.811,8
Champiñones	1,714	3.800	6.513,2
Carne picada	4,15	4.100	17.015
Zanahorias	0,2768	4.830	1.336,944
TOTAL			7.140.064

Tabla 5. Materiales auxiliares

Material auxiliar	Capacidad	Precio (€/envase)	Cantidad/año (envases/año)	Coste anual (€)
Bidones de concentrado	200 l	16,83	70.315	1.183.401,45
Tarros tomate frito	560 g	0,065	1.517.000	98.605
Tarros kétchup	560 g	0,065	1.898.300	123.389,5
Tarros salsas	560 g	0,065	5.699.000	370.435
Latas tomate frito	1 kg	0,065	1.701.500	110.597,5
Latas tomate frito	2 kg	0,065	850.750	55.298,75
Plástico kétchup	570 g	0,065	5.617.000	365.105
Plástico kétchup	700 g	0,065	4.551.000	298.815
Plástico salsas	570 g	0,065	1.865.500	121.257,5
Plástico salsas	700 g	0,065	1.537.500	99.937,5
Tetra briks tomate frito	400	0,065	4.305.000	279.825
Pallets	-	21,64	5.901	127.697,64
Etiquetas	-	0,024	29.612.865	710.708,76
TOTAL			3.945.073,6	

Recogida de basuras

El impuesto municipal de basuras en el municipio de Plasencia es de entre 121 y 554 €/año.

Transporte

La empresa objeto de estudio no cuenta con transportes de su propiedad. El transporte de las materias primas es gestionado por empresas externas, estimando unos gastos anuales de **70.000,00 € al año**.

Mantenimiento de maquinaria y equipos

El mantenimiento y conservación de la maquinaria y los equipos supone un coste adicional, que forma parte del proceso. En este apartado se deben incluir cambios de piezas, aceite, revisiones...etc.

El porcentaje destinado a maquinaria y equipos es del 2% del coste total de esta partida, 359.830,5 €. Por tanto, el coste de mantenimiento asciende a **7.196, 61 €/año**.

■ Mantenimiento de las instalaciones

Al igual que en el caso anterior, el coste de mantenimiento de las instalaciones, se realiza en base al coste total de las mismas. El coste de instalación de las instalaciones de la industria es de 80.096,17 € y el porcentaje destinado al mantenimiento, 2%.

El coste total de mantenimiento de esta partida es de **1.601,923 €/año**.

■ Seguros

Tanto el edificio en el que se desarrolla la actividad como la maquinaria, deben estar asegurados. El gasto a asumir en seguros, es el siguiente:

- Seguro para maquinaria y equipos: 1,5% del coste total de la maquinaria y los equipos, es decir, **5.397,4575 €/año**.
- Seguro de obra civil: 2,5% del coste total de la obra civil, **39.858,26 €/año**.

■ Inmovilizado material

Cada año se dedica una partida de **6.000 €** dedicados a aplicaciones informáticas, uniformes, licencias, gastos extra en laboratorio.

■ Publicidad.

El coste anual en publicidad se dedica a creación y mantenimiento de páginas web, organización de eventos, participación en ferias alimentarias...etc.

El presupuesto dedicado a esta sección es de **10.000 €**.

■■■■ Impuestos sobre bienes inmuebles

El valor del Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI), en la localidad de Plasencia es de **250 €/año**.

■■■■ Agua

El consumo de agua en la presente industria alimentaria se destina principalmente a la limpieza de los equipos, además de en la higiene y consumo por parte del personal de la fábrica.

El consumo medio anual de agua es de 17.825.000 litros. Este consumo de agua tan alto, se debe principalmente al consumo por parte de la balsa de recepción (225.000 l/día durante la campaña).

El precio de la tarifa de agua, se organiza por cuencas hidrográficas. En este caso, el precio lo fija la cuenca hidrográfica del Tajo, **0,86 €/m³**.

Cálculo de agua de abastecimiento:

- Consumo de agua primer trimestre productivo: 17.450.000 l
- **Coste total primer trimestre:** $17.450 \cdot 0,86 = 15.007 \text{ €}$
- Consumo de agua por trimestre, para el resto de trimestres: 125.000 l
- **Coste total por trimestre, para el resto de trimestres:** $125 \cdot 0,86 = 107,5 \text{ €}$

■■■■ Electricidad

El consumo de energía eléctrica total calculada es de 200 kW. Todo lo relativo al consumo de energía eléctrica por parte de los equipos, la maquinaria y la instalación de iluminación, está recogido en el subanejo “5.2.3 *Instalación eléctrica*”.

Consumo total: $200 \text{ kW} \cdot 16 \text{ h/día} \cdot 285 \text{ días/año} = 912.000 \text{ kW/año}$

El coste de peaje por consumo de energía eléctrica es de $0,044027 \text{ €/kW}$ y el coste de consumo de kW es de $0,085592 \text{ €/kW}$.

Por tanto,

- Peaje de acceso: $0,044027 \cdot 912000 = 40.152,624 \text{ €/año}$
- Coste de energía: $0,085592 \cdot 912.00 = 78.059,904 \text{ €/año}$

Total electricidad: 118.212,528 €/año

Además, la industria cuenta con una tarifa de internet para empresas por valor de $44,8 \text{ €/mes}$, lo que supone un coste anual de **537,6 €/año**.

Personal

Tabla 6. Salarios del personal

Categoría	Nº de empleados	Salario anual (€)	Coste total
Director general	1	40.000	40.000
Director de ventas	1	28.000	28.000
Director de recursos humanos	1	28.000	28.000
Auxiliar administrativo	1	19.000	19.000
Ingeniero agroalimentario	1	30.000	30.000
Técnico de laboratorio	1	22.000	22.000
Encargado de la línea	1	28.000	28.000
Operario de recepción de materia prima	1	18.000	18.000
Operario selección manual	6	18.000	108.000
Operario encargado de la línea	4	18.000	72.000
Operario de cocina	1	18.000	18.000
Operario encargado de almacenes mat. primas	1	18.000	18.000
Operario encargado almacenes de producto terminado	2	18.000	36.000
Encargado de mantenimiento	1	18.000	18.000
TOTAL		483.000	

El cálculo de los salarios del personal debe incluir un 30% adicional referido al alta de todos los trabajadores en la seguridad social. El valor total del coste de esta partida es de **627.900 €**.

Total pagos ordinarios

Tabla 7. Total pagos ordinarios

Costes	Precios (€)
Materias primas	7.140.064
Materiales auxiliares	3.945.073,6
Recogida de basura	220
Transportes	70.000
Seguro maquinaria y equipos	5.397,4575
Seguro obra civil	39.858,26
Mantenimiento maquinaria y equipos	7.196,61
Mantenimiento instalaciones	1.601,923
Agua	15.114,5
Electricidad	118.212,528
Internet	537,6
Inmovilizado material	6.000
Impuesto sobre Bienes Inmuebles	250
Publicidad	10.000
Personal	627.900
TOTAL	11.988.426,48

4.2.2. Pagos extraordinarios

Asociados a la obsolescencia y renovación de la maquinaria cuando esta alcanza los 10 años de antigüedad.

Tabla 8. Pagos extraordinarios previstos

Maquinaria	Unidades	Precio de renovación (€)
Cinta de lavado por aspersión	1	2.000
Cinta de selección manual	1	2.000
Cinta de selección óptica	1	3.000
Triturador	1	13.000
Escaldador	1	25.000
Tamiz	1	7.000
Desaireador	1	8.000
Depósitos de mezclado	4	12.000
Picadora	1	8.000
Freidora a vacío	1	12.000
Evaporador	1	100.000
Depósito estéril	1	4.000
Esterilizador	1	30.000
Envas. aséptica tarros y latas	1	17.000
Envas. aséptica plástico	1	19.000
Envas. aséptica tetra briks	1	19.000
Envas. tomate concentrado	1	24.000
Paletizadora	1	15.000
Etiquetadora	1	17.000
Equipo de limpieza CIP	1	10.000
TOTAL:		347.000

El precio total apercibido de sustituir la maquinaria a los 10 años es el contenido en la tabla anterior. A pesar de eso, a la hora de hacer el presupuesto, Arquímedes incluye una serie de costes indirectos en la maquinaria, adquiriendo esta un valor de **359.830,5 €/año**.

Tabla 9. Total pagos extraordinarios

Año	Pagos extraordinarios (€)
10	359.830,5
20	359.830,5

4.3. Cobros.

4.3.1. Cobros ordinarios

Todos aquellos cobros anuales derivados de la venta del producto.

Tabla 10. Producción semanal y anual

Producto	Cantidad (kg/semana)	Cantidad (kg/año)
Tomate concentrado	92.000	3.772.000
Tomate frito	103519.8	4.244.311,8
Kétchup	103519.8	4.244.311,8
Salsas	103519.8	4.244.311,8

Tabla 11. Cobros anuales ordinarios

Producto	Cantidad (kg/año)	Precio unitario (€)	Valor total
Tomate concentrado	3.772.000	0,62	2.338.640
Tomate frito	4.244.311,8	0,68	2.886.132,024
Kétchup	4.244.311,8	0,75	3.183.233,85
Salsas	4.244.311,8	0,90	3.819.880,62
TOTAL			12.227.886,49

Se debe tener en cuenta que durante el primer año, la industria vende el 75% de lo que produce. Este porcentaje va aumentando en el segundo año hasta un 80%, tercer y cuarto año, 90% y en el quinto año la industria disfruta del 100% de los cobros ordinarios.

Tabla 12. Total cobros ordinarios/año

Años	Cobros ordinarios (€/año)
1	9.170.914,868
2	9.782.309,192
3-4	11.005.097,84
5-20	12.227.886,49
20-25	11.005.097,84

Los últimos años de vida útil la empresa entra en recesión, se supone que se encuentra en su período de obsolescencia y sus cobros disminuyen.

4.3.2. Cobros extraordinarios

La maquinaria e instalaciones pierden su valor conforme avanza el tiempo. Este hecho no quiere decir, que no se obtenga la parte proporcional de su precio cuando la máquina o instalación queda obsoleta.

El valor residual de la maquinaria y el mobiliario supone un 10% de su valor original, obteniéndose tres cobros, uno en el año 10, otro en el año 20 y otro en el año 25.

En cuanto al valor residual de la obra civil, supone un 15% del valor del Presupuesto de Ejecución Material. El cobro se realiza en el año 25, una vez finalizada la vida útil del proyecto. El valor de este cobro es de: 236.202,852 €.

Tabla 13. Cobros extraordinarios, maquinaria

Maquinaria	Precio de renovación (€)	Coste tras depreciación (€)
Cinta de lavado por aspersión	2.060	206
Cinta de selección manual	2.060	206
Cinta de selección óptica	3.605	360,5
Triturador	13.390	1.339
Escaldador	25.750	2.575
Tamiz	7.210	721
Desaireador	8.240	824
Depósitos de mezclado	14.420	1.442
Picadora	8.755	875,5
Freidora a vacío	12.360	1.236
Evaporador	103.000	10.300

Depósito estéril	4.377,50	437,75
Esterilizador	30.900	3.090
Envas. aséptica tarros y latas	17.510	1.751
Envas. aséptica plástico	19.055	1.905,5
Envas. aséptica tetra briks	19.776	1.977,6
Envas. tomate concentrado	24.102	2.410,2
Paletizadora	15.450	1.545
Etiquetadora	17.510	1.751
Equipo de limpieza CIP	10.300	1.030
TOTAL:		35.983,05
TOTAL. Maquinaria + Mobiliario		37.484,584

Tabla 14. Total cobros extraordinarios

Año	Cobros extraordinarios (€) maquinaria y mobiliario	Cobros extraordinarios (€) construcción
10	37.484,584	
20	37.484,584	
25	37.484,584	236.202,852
TOTAL año 25		273.687,436

4.4. Flujos de caja

Los flujos de caja se definen como la diferencia entre cobros y pagos a lo largo de un cierto período de tiempo. Como se ha visto, la industria transformadora de tomate, no va a tener unos cobros y unos pagos lineales, sino que estos van a variar a lo largo de la vida útil del proyecto (25 años).

La siguiente tabla representa el resumen entre los cobros y los pagos a lo largo de los 25 años:

Tabla 15. Flujos de caja

Año	COBROS		PAGOS	
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios
1	9.170.914,87		11.988.426,48	
2	9.782.309,19		11.988.427,48	
3	11.005.097,84		11.988.428,48	
4	11.005.098,84		11.988.429,48	
5	12.227.886,49		11.988.430,48	
6	12.227.887,49		11.988.431,48	
7	12.227.888,49		11.988.432,48	
8	12.227.889,49		11.988.433,48	
9	12.227.890,49		11.988.434,48	
10	12.227.891,49	37.484,58	11.988.435,48	359.830,50
11	12.227.892,49		11.988.436,48	
12	12.227.893,49		11.988.437,48	
13	12.227.894,49		11.988.438,48	
14	12.227.895,49		11.988.439,48	
15	12.227.896,49		11.988.440,48	
16	12.227.897,49		11.988.441,48	
17	12.227.898,49		11.988.442,48	
18	12.227.899,49		11.988.443,48	
19	12.227.900,49		11.988.444,48	
20	11.005.097,84	37.484,58	11.988.445,48	359.830,50
21	11.005.098,84		11.988.446,48	
22	11.005.099,84		11.988.447,48	
23	11.005.100,84		11.988.448,48	
24	11.005.101,84		11.988.449,48	
25	11.005.102,84	273.687,44	11.988.450,48	

5. Evaluación económica de la industria

Una vez analizados los costes y cobros derivados de la implantación y actividad de la industria, ahora se debe evaluar si esta es rentable.

Para realizar dicha evaluación se utiliza el programa de cálculo VALPROIN.

La inversión se analiza de dos modos:

- Supuesto 1. Financiación propia.
- Supuesto 2. Financiación ajena.

5.1. Inversiones y financiación

La financiación consiste en aportar dinero a una empresa o proyecto para sufragar los gastos de una obra o actividad.

- Financiación propia: el promotor realiza el pago total de la inversión a cuenta de su patrimonio económico.
- Financiación ajena: aquella en que un porcentaje de la inversión se realiza por parte del promotor con cargo a su patrimonio económico y otro se aporta mediante un préstamo bancario a un tipo de interés a devolver en un número determinado de años.

El promotor debe aportar el 60% del coste, mientras que el 40% es aportado por la entidad bancaria, con un tipo de interés del 6% durante 10 años con un año de carencia.

- A pagar por el promotor: 1.154.496,45 €.
- Préstamo bancario: 769.664,3 €.

5.2. Tasas anuales y tasas de actualización

5.2.1. Tasas anuales

- Inflación:

Consiste en el aumento generalizado y sostenido de precios existentes en el mercado durante un cierto período de tiempo. Al ascender el nivel general de precios, con cada unidad de moneda se adquieren menos bienes y servicios.

La inflación representa la pérdida del valor de real de la moneda.

Para el cálculo de la inflación se utiliza como fuente el Instituto Nacional de Estadística (INE).

Tabla 16. Índice de precios de consumo. Medias anuales. Resultados nacionales. Fuente: INE

Variación de las medias anuales									
Año	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011
Índice general	0,69	1,69	0,81	-0,19	0,5	1,425	2,45	3,21	3,21

La media aritmética para todos estos valores es de: 1,38. Por tanto, la tasa de inflación es de 1,38%.

- Incremento de cobros:

Porcentaje de aumento de los beneficios a percibir por la industria.

Tabla 17. Variación anual del Índice de Precios Industriales (IPRI) para el sector alimentario y bebidas no alcohólicas. Fuente: INE

Variación de las medias anuales									
Año	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011
Índice general	1,03	1,63	1,22	1,41	1,18	-0,34	2,8	2,33	2,1

La media aritmética de estos valores es de: 1,34.

- Incremento de pagos:

Tabla 18. Índice General de Precios pagados por los agricultores. Fuente: MAPAMA

Años	17/18	17/16	16/15	15/14	14/13	13/12
Bienes y servicios uso corriente (INPUT I)	1,27	0,42	-3,12	-1,11	-4,19	5,84
Bienes de inversión (INPUT II)	2,1	1,15	-0,74	0,14	1,28	1,01

Media aritmética entre ambos: 0,314.

5.2.2. Tasas de actualización

El valor de la tasa de actualización está representado en las letras del tesoro, para la rentabilidad de la última subasta realizada.

Rentabilidad del bono a 30 años: 2,79 %.

Esta industria tiene una vida útil de 25 años, por lo tanto, ha de tenerse en cuenta el interés que ofrece el Estado para bonos de 25 años. A pesar de esto el proyecto tiene un interés de tres puntos más respecto a los bonos del Estado.

La tasa de actualización del proyecto alcanza un valor de 5,79 % que se redondea a 5,80%.

6. Supuestos de financiación

6.1. Situación 1. Financiación propia

Este supuesto se realiza sobre la base de la financiación única de la inversión inicial: **1.924.160,75 €**. Ejecutado con los fondos provenientes del patrimonio económico del promotor.

Tabla 20. Flujos de caja actualizados

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				1.154.496,45			
1	9.293.805,13		12.033.982,50		-2.740.177,37		-2.740.177,37
2	10.046.231,59		12.079.712,64		-2.033.481,05		-2.033.481,05
3	11.453.457,48		12.125.616,56		-672.159,08		-672.159,08
4	11.606.934,86		12.171.694,92		-564.760,06		-564.760,06
5	13.069.407,47		12.217.948,38		851.459,09		851.459,09
6	13.244.538,61		12.264.377,61		980.161,01		980.161,01
7	13.422.016,53		12.310.983,27		1.111.033,26		1.111.033,26
8	13.601.872,66		12.357.766,04		1.244.106,63		1.244.106,63
9	13.784.138,88		12.404.726,58		1.379.412,30		1.379.412,30
10	13.968.847,49	42.821,48	12.451.865,58	373.740,26	1.186.063,12		1.186.063,12
11	14.156.031,20		12.499.183,71		1.656.847,49		1.656.847,49
12	14.345.723,19		12.546.681,66		1.799.041,53		1.799.041,53
13	14.537.957,07		12.594.360,10		1.943.596,97		1.943.596,97
14	14.732.766,90		12.642.219,72		2.090.547,18		2.090.547,18
15	14.930.187,20		12.690.261,21		2.239.925,98		2.239.925,98
16	15.130.252,94		12.738.485,27		2.391.767,68		2.391.767,68
17	15.332.999,59		12.786.892,58		2.546.107,01		2.546.107,01
18	15.538.463,05		12.835.483,84		2.702.979,21		2.702.979,21
19	15.746.679,75		12.884.259,76		2.862.419,99		2.862.419,99
20	14.361.900,28	48.918,22	12.933.221,02	388.187,73	1.089.409,76		1.089.409,76
21	14.554.351,07		12.982.368,34		1.571.982,73		1.571.982,73
22	14.749.380,72		13.031.702,43		1.717.678,28		1.717.678,28
23	14.947.023,77		13.081.223,99		1.865.799,78		1.865.799,78
24	15.147.315,27		13.130.933,74		2.016.381,53		2.016.381,53
25	15.350.290,69	381.748,52	13.180.832,39		2.551.206,83		2.551.206,83

La siguiente figura muestra los flujos de caja anuales de la empresa a lo largo de su vida útil.

Valor de los flujos anuales

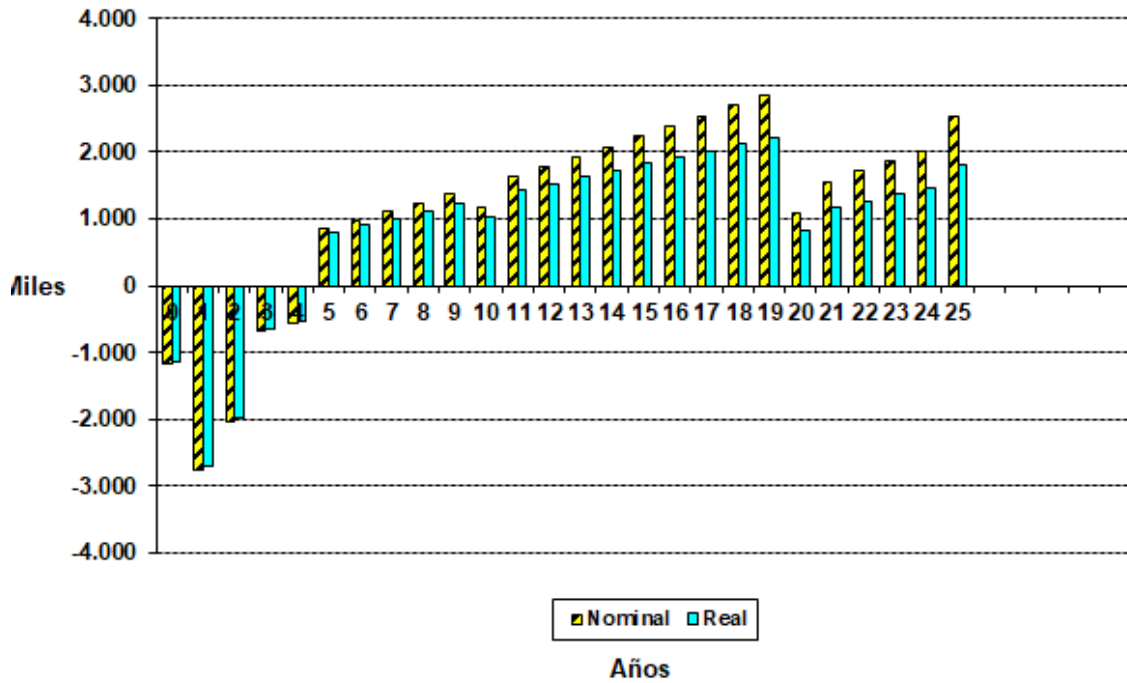


Figura 1. Flujos de caja anuales

El supuesto 1, utiliza solamente financiación propia para el pago inicial de la inversión. Analizando los flujos de caja por medio de la gráfica anterior, se puede concluir que la industria no comienza a tener flujos positivos hasta el quinto año de actividad.

Tanto para el supuesto 1 como para el supuesto 2, los años 10 y 20 los beneficios se reducen debido a la renovación de la maquinaria e instalaciones.

Tabla 21. Indicadores de rentabilidad

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 12,42

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	23.343.972,87	11	20,22	15,00	-1.224.341,31	--	-1,06
1,00	19.078.827,68	12	16,53	16,00	-1.585.841,39	--	-1,37
2,00	15.541.520,32	12	13,46	17,00	-1.898.407,20	--	-1,64
3,00	12.596.536,14	12	10,91	18,00	-2.169.000,88	--	-1,88
4,00	10.135.541,95	13	8,78	19,00	-2.403.493,14	--	-2,08
5,00	8.071.592,45	13	6,99	20,00	-2.606.849,62	--	-2,26
6,00	6.334.635,98	14	5,49	21,00	-2.783.283,04	--	-2,41
7,00	4.868.015,06	15	4,22	22,00	-2.936.377,85	--	-2,54
8,00	3.625.731,52	15	3,14	23,00	-3.069.192,75	--	-2,66
9,00	2.570.301,42	16	2,23	24,00	-3.184.345,07	--	-2,76
10,00	1.671.066,40	17	1,45	25,00	-3.284.080,58	--	-2,84
11,00	902.859,76	19	0,78	26,00	-3.370.331,39	--	-2,92
12,00	244.948,81	23	0,21	27,00	-3.444.764,02	--	-2,98
13,00	-319.806,36	--	-0,28	28,00	-3.508.819,58	--	-3,04
14,00	-805.624,53	--	-0,70	29,00	-3.563.747,26	--	-3,09

Atendiendo a la tabla referida a los indicadores de rentabilidad y teniendo en cuenta que la tasa de actualización para la presente empresa es de 5,80%, la recuperación de la inversión inicial se produce entre los años 13 y 14 de actividad. En este caso la tasa de actualización se encuentra entre 5 y 6%, con un valor actual neto 8.071.592,45 y 6.334.635,98 respectivamente.

La relación B/I está comprendida entre 6,99 y 5,49.

Por último, se expone el árbol para el análisis de sensibilidad.

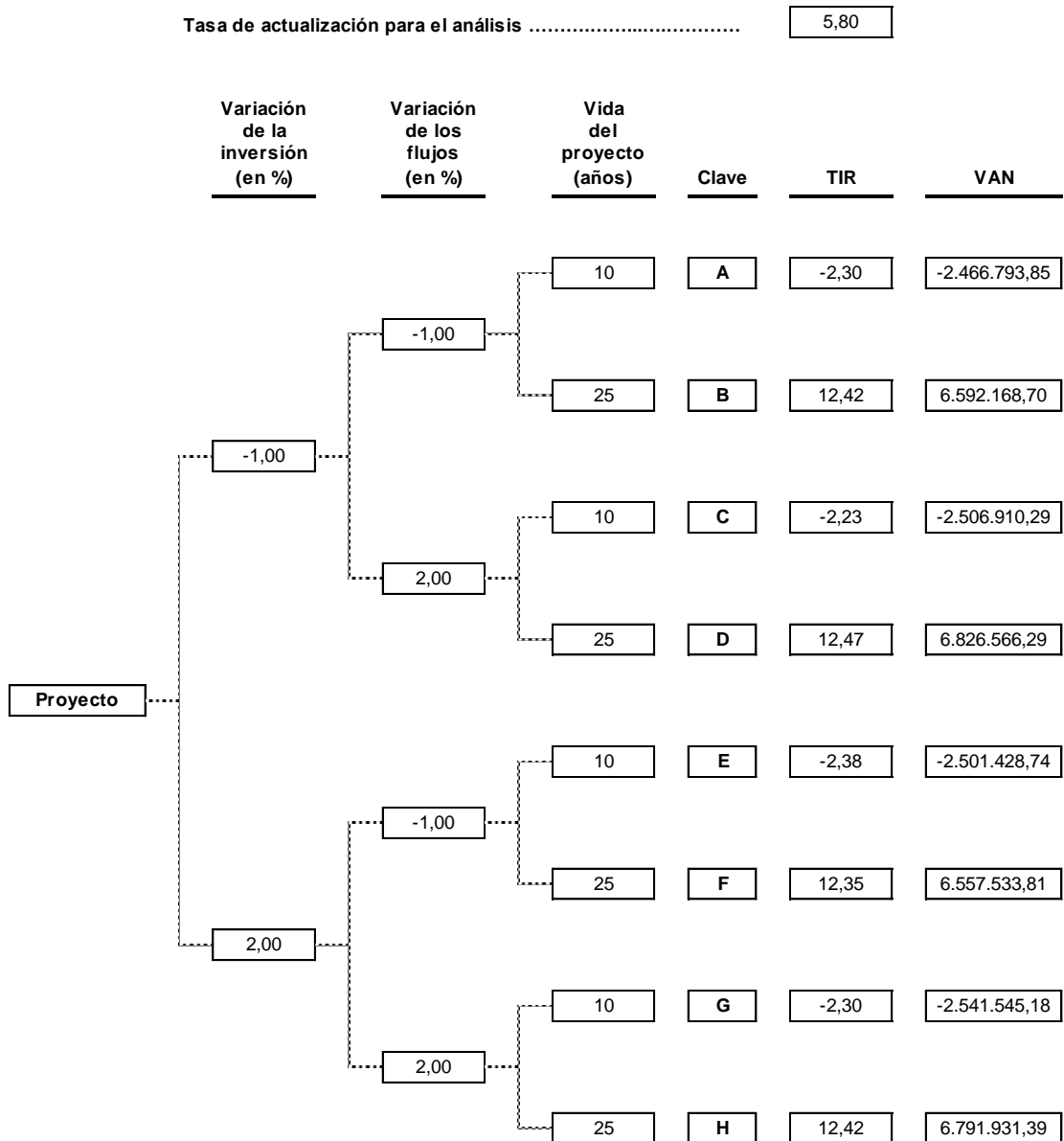


Figura 2. Árbol de sensibilidad

El supuesto mejor valorado entre los que se exponen en la figura anterior es el que presenta la clave D, por tener el valor del TIR y del VAN más elevados.

En cambio, la representación menos valorada es la que tiene la letra E para el TIR y la letra G para el VAN. Este supuesto engloba los valores más bajos en cuanto al TIR y el VAN.

Tabla 22. Resultados del TIR y el VAN

Clave	TIR	Clave	VAN
D	12,47	D	6.826.566,29
B	12,42	H	6.791.931,39
B	12,42	B	6.592.168,70
F	12,35	F	6.557.533,81
C	-2,23	A	-2.466.793,85
A	-2,30	E	-2.501.428,74
A	-2,30	C	-2.506.910,29
F	-2,38	G	-2.541.545,18

6.2. Situación 2. Financiación propia y préstamo

La financiación de este segundo supuesto consiste en que el 60% de la inversión, la realice el promotor, mientras que el 40% restante sea aportado por una entidad bancaria.

Este préstamo cuenta con un interés del 6% y un período de devolución de 10 años.

- A pagar por el promotor: 1.154.496,45 €.
- Préstamo bancario: 769.664,3 €.

Tabla 23. Flujos de caja actualizados

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				1.924.160,75			
1	9.293.805,13		12.033.982,50		-2.740.177,37		-2.740.177,37
2	10.046.231,59		12.079.712,64		-2.033.481,05		-2.033.481,05
3	11.453.457,48		12.125.616,56		-672.159,08		-672.159,08
4	11.606.934,86		12.171.694,92		-564.760,06		-564.760,06
5	13.069.407,47		12.217.948,38		851.459,09		851.459,09
6	13.244.538,61		12.264.377,61		980.161,01		980.161,01
7	13.422.016,53		12.310.983,27		1.111.033,26		1.111.033,26
8	13.601.872,66		12.357.766,04		1.244.106,63		1.244.106,63
9	13.784.138,88		12.404.726,58		1.379.412,30		1.379.412,30
10	13.968.847,49	42.821,48	12.451.865,58	373.740,26	1.186.063,12		1.186.063,12
11	14.156.031,20		12.499.183,71		1.656.847,49		1.656.847,49
12	14.345.723,19		12.546.681,66		1.799.041,53		1.799.041,53
13	14.537.957,07		12.594.360,10		1.943.596,97		1.943.596,97
14	14.732.766,90		12.642.219,72		2.090.547,18		2.090.547,18
15	14.930.187,20		12.690.261,21		2.239.925,98		2.239.925,98
16	15.130.252,94		12.738.485,27		2.391.767,68		2.391.767,68
17	15.332.999,59		12.786.892,58		2.546.107,01		2.546.107,01
18	15.538.463,05		12.835.483,84		2.702.979,21		2.702.979,21
19	15.746.679,75		12.884.259,76		2.862.419,99		2.862.419,99
20	14.361.900,28	48.918,22	12.933.221,02	388.187,73	1.089.409,76		1.089.409,76
21	14.554.351,07		12.982.368,34		1.571.982,73		1.571.982,73
22	14.749.380,72		13.031.702,43		1.717.678,28		1.717.678,28
23	14.947.023,77		13.081.223,99		1.865.799,78		1.865.799,78
24	15.147.315,27		13.130.933,74		2.016.381,53		2.016.381,53
25	15.350.290,69	381.748,52	13.180.832,39		2.551.206,83		2.551.206,83

La siguiente figura muestra los flujos de caja anuales de la empresa a lo largo de su vida útil.

Valor de los flujos anuales

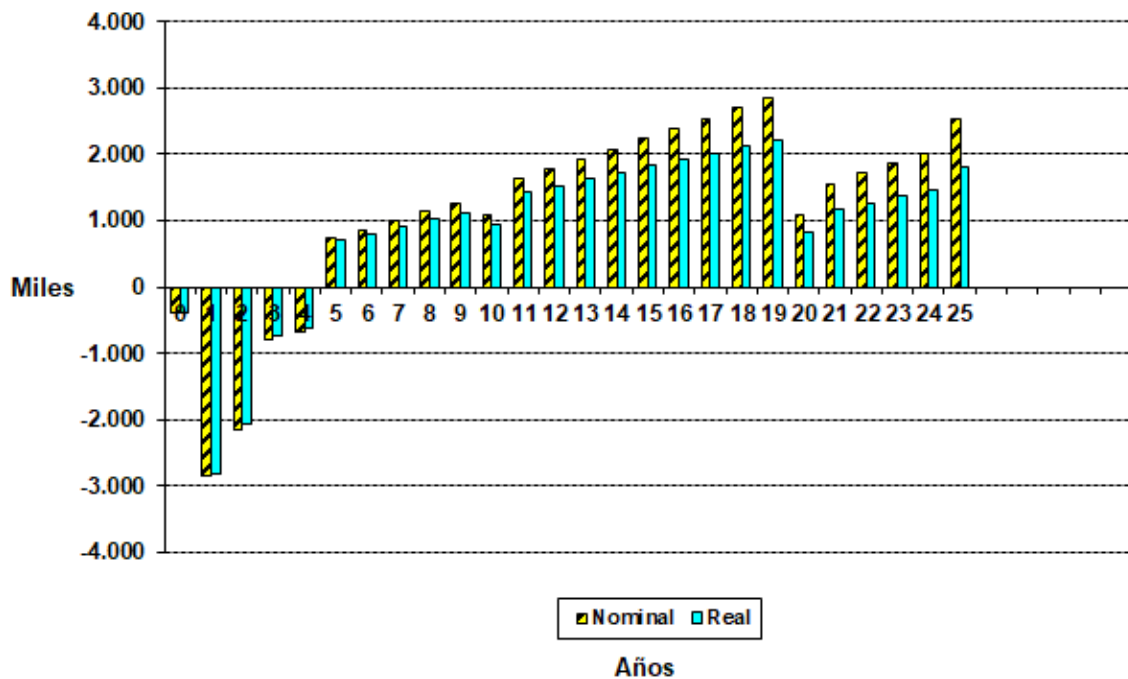


Figura 3. Flujos de caja anuales

Si se observa la gráfica para los flujos de caja anuales, se puede determinar que este supuesto, en el que se aplica un préstamo bancario, comienza a generar beneficios a partir del quinto año de actividad.

Tabla 24. Indicadores de rentabilidad

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 12,84

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	23.143.088,59	11	60,14	15,00	-949.248,82	--	-2,47
1,00	18.928.221,90	12	49,19	16,00	-1.292.882,12	--	-3,36
2,00	15.437.430,10	12	40,11	17,00	-1.588.618,72	--	-4,13
3,00	12.535.538,92	12	32,57	18,00	-1.843.344,35	--	-4,79
4,00	10.114.520,48	13	26,28	19,00	-2.062.859,87	--	-5,36
5,00	8.087.703,79	13	21,02	20,00	-2.252.067,00	--	-5,85
6,00	6.385.283,86	14	16,59	21,00	-2.415.119,93	--	-6,28
7,00	4.950.825,41	14	12,86	22,00	-2.555.549,46	--	-6,64
8,00	3.738.530,68	15	9,71	23,00	-2.676.365,02	--	-6,95
9,00	2.711.096,69	16	7,04	24,00	-2.780.138,68	--	-7,22
10,00	1.838.028,77	17	4,78	25,00	-2.869.074,58	--	-7,46
11,00	1.094.308,34	18	2,84	26,00	-2.945.066,51	--	-7,65
12,00	459.337,07	21	1,19	27,00	-3.009.745,68	--	-7,82
13,00	-83.903,08	--	-0,22	28,00	-3.064.520,60	--	-7,96
14,00	-549.520,11	--	-1,43	29,00	-3.110.610,40	--	-8,08

Atendiendo a la tabla referida a los indicadores de rentabilidad y teniendo en cuenta que la tasa de actualización para la presente empresa es de 5,80%, la recuperación de la inversión inicial se produce entre los años 13 y 14 de actividad. En este caso la tasa de actualización se encuentra entre 5 y 6%, con un valor actual neto 8.087.703,79 y 6.385.283,86 respectivamente.

La relación B/I está comprendida entre 21,02 y 16,59.

Por último, se expone el árbol para el análisis de sensibilidad.

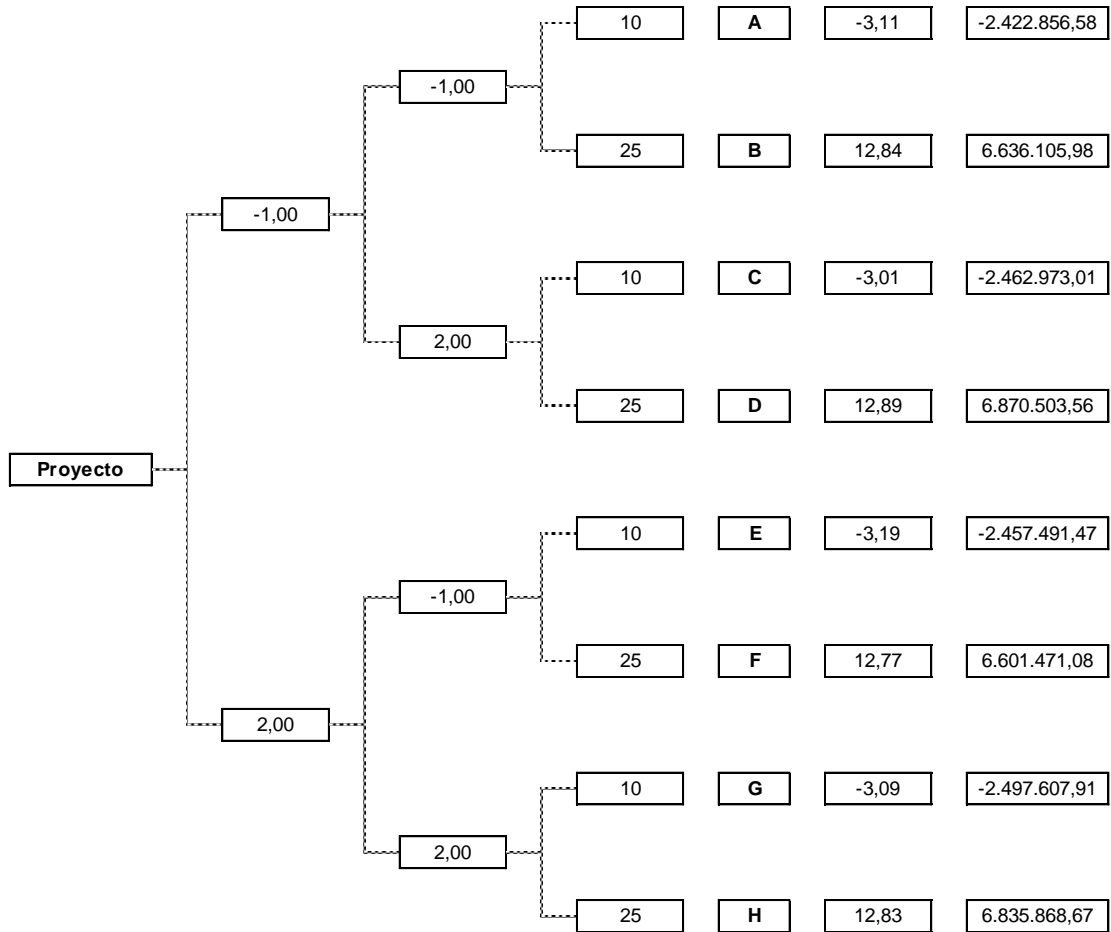


Figura 4. Árbol de sensibilidad

El supuesto mejor valorado entre los que se exponen en la figura anterior es el que presenta la clave D, por tener el valor del TIR y del VAN más elevados.

En cambio, la representación menos valorada es la que tiene la letra E para el TIR y la G para el VAN. Este supuesto engloba los valores más bajos en cuanto al TIR y el VAN.

Tabla 25. Resultados del TIR y el VAN

Clave	TIR	Clave	VAN
D	12,89	D	6.870.503,56
B	12,84	H	6.635.868,67
H	12,83	B	6.636.105,98
F	12,77	F	6.601.471,08
C	-3,01	A	-2.422.856,58
G	-3,09	E	-2.457.491,47
A	-3,11	C	-2.462.973,01
E	-3,19	G	-2.497.607,91

7. Resumen de supuestos

A continuación, se muestran a modo comparativo los resultados de los dos supuestos contemplados en el estudio económico.

Tabla 26. Resumen supuestos

Supuesto	TIR (%)	VAN (€)	Año de recuperación	B/I
1	12,42	6.334.635,98	13-14	5,49
2	12,84	6.385.283,66	13-14	16,59

8. Conclusiones

En ambos casos los valores tanto para el TIR como para el VAN son positivos. Por tanto, las dos opciones son viables. Los dos supuestos coinciden en el año de recuperación de la inversión inicial realizada.

A pesar de esto, se considera que el supuesto más favorable es el número 2, financiación propia al 60% y financiación externa al 40%, Presenta un tiempo de recuperación igual al otro supuesto y un TIR ligeramente mayor.

Anejo 16. Justificación de precios

Índice

1	Acondicionamiento del terreno.....	2
2	Cimentaciones	8
3	Estructuras.....	9
4	Fachadas y particiones	10
5	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	11
6	Remates y ayudas	12
7	Instalaciones	13
8	Aislamientos e impermeabilizaciones	28
9	Cubiertas.....	29
10	Revestimientos y trasdosados	30
11	Señalización y equipamiento	31
12	Urbanización interior de la parcela	34
13	Gestión de residuos.....	36
14	Control de calidad y ensayos.....	37
15	Seguridad y salud	39
16	Maquinaria elementos auxiliares	41

1 Acondicionamiento del terreno

1.1 Movimiento de tierras en edificación

1.1.1 Desbroce y limpieza

1.1.1.1	ADL005	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	la edificación o profundidad no	
		0,021 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	40,230 €	0,84 €
		0,007 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €	0,10 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	0,940 €	0,02 €
			3,000 % Costes indirectos	0,960 €	0,03 €
Precio total por m² 0,99 €					

1.1.2 Excavaciones

1.1.2.1	ADE010	m ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.		
		0,276 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,540 €	13,40 €
		0,212 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €	2,94 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	16,340 €	0,33 €
			3,000 % Costes indirectos	16,670 €	0,50 €
Precio total por m³ 17,17 €					

1.2 Red de saneamiento horizontal

1.2.2	ASA010	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/1+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
		0,215 m ²	Hormigón HM-30/B/20/1+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €	19,89 €
		109,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,230 €	25,07 €
		0,022 m ³	Agua.	1,500 €	0,03 €
		0,076 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €	2,57 €
		1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €	37,50 €
		0,044 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €	1,84 €
		1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores meffíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €	8,25 €
		1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,000 €	25,00 €
		1,429 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €	21,89 €
		1,302 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €	18,05 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	160,090 €	3,20 €
			3,000 % Costes indirectos	163,290 €	4,90 €
Precio total por Ud 168,19 €					

1.2.3	ASA010b	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/1+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
		0,215 m ²	Hormigón HM-30/B/20/1+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €	19,89 €
		122,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,230 €	28,06 €
		0,024 m ³	Agua.	1,500 €	0,04 €
		0,085 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €	2,88 €
		1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €	37,50 €
		0,047 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €	1,96 €
		1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores meffíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €	8,25 €
		1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,000 €	25,00 €
		1,454 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €	22,28 €
		1,348 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €	18,68 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	164,540 €	3,29 €
			3,000 % Costes indirectos	167,830 €	5,03 €
Precio total por Ud 172,86 €					

1.2.4	ASA010c	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/1+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
		0,215 m ²	Hormigón HM-30/B/20/1+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €	19,89 €
		122,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,230 €	28,06 €
		0,025 m ³	Agua.	1,500 €	0,04 €
		0,085 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €	2,88 €
		1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €	37,50 €
		0,051 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €	2,13 €
		1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores meffíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €	8,25 €
		1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,000 €	25,00 €
		1,478 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €	22,64 €
		1,374 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €	19,04 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	165,430 €	3,31 €
			3,000 % Costes indirectos	168,740 €	5,06 €
Precio total por Ud 173,80 €					

1.2.5	ASA010d	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/1+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefficos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.					
	0.215 m³	Hormigón HM-30/B/20/1+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €				19,89 €
	134,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,230 €				30,82 €
	0.027 m³	Agua.	1,500 €				0,04 €
	0.094 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €				3,18 €
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €				37,50 €
	0,054 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €				2,26 €
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefficos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €				8,25 €
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,000 €				25,00 €
	1,503 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €				23,03 €
	1,419 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €				19,67 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	169,640 €				3,39 €
		3,000 % Costes indirectos	173,030 €				5,19 €
		Precio total por Ud					178,22 €
1.2.6	ASA010e	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/1+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefficos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.					
	0.215 m³	Hormigón HM-30/B/20/1+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €				19,89 €
	146,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,230 €				33,58 €
	0.029 m³	Agua.	1,500 €				0,04 €
	0.102 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €				3,45 €
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €				37,50 €
	0,058 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €				2,42 €
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefficos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €				8,25 €
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,000 €				25,00 €
	1,528 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €				23,41 €
	1,464 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €				20,29 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	173,830 €				3,48 €
		3,000 % Costes indirectos	177,310 €				5,32 €
		Precio total por Ud					182,63 €
1.2.7	ASA010f	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/1+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefficos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.					
	0.215 m³	Hormigón HM-30/B/20/1+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €				19,89 €
	158,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,230 €				36,34 €
	0.031 m³	Agua.	1,500 €				0,05 €
	0.110 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €				3,72 €
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €				37,50 €
	0,061 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €				2,55 €
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefficos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €				8,25 €
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,000 €				25,00 €
	1,541 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €				23,61 €
	1,501 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €				20,80 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	177,710 €				3,55 €
		3,000 % Costes indirectos	181,260 €				5,44 €
		Precio total por Ud					186,70 €
1.2.8	ASA010g	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/1+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefficos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.					
	0.251 m³	Hormigón HM-30/B/20/1+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €				23,22 €
	201,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,230 €				46,23 €
	0.039 m³	Agua.	1,500 €				0,06 €
	0.141 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €				4,77 €
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €				37,50 €
	0,077 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €				3,22 €
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefficos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €				8,25 €
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	32,150 €				32,15 €
	1,702 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €				26,07 €
	1,723 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €				23,88 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	205,350 €				4,11 €
		3,000 % Costes indirectos	209,460 €				6,28 €
		Precio total por Ud					215,74 €

1.2.9	ASA010h	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.				
	0,251 m ²	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €		23,22 €	
	215,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,230 €		49,45 €	
	0,042 m ³	Agua.	1,500 €		0,06 €	
	0,150 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €		5,08 €	
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €		37,50 €	
	0,081 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €		3,38 €	
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores meffíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €		8,25 €	
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	32,150 €		32,15 €	
	1,727 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €		26,46 €	
	1,772 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €		24,56 €	
	2,000 %	Costes directos complementarios	210,110 €		4,20 €	
		3,000 % Costes indirectos	214,310 €		6,43 €	
		Precio total por Ud			220,74 €	
1.2.10	ASA010i	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.				
	0,289 m ²	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €		26,73 €	
	248,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,230 €		57,04 €	
	0,049 m ³	Agua.	1,500 €		0,07 €	
	0,173 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €		5,86 €	
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €		37,50 €	
	0,099 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €		4,14 €	
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores meffíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €		8,25 €	
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 96x96x5 cm.	46,000 €		46,00 €	
	1,777 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €		27,22 €	
	1,905 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €		26,40 €	
	2,000 %	Costes directos complementarios	239,210 €		4,78 €	
		3,000 % Costes indirectos	243,990 €		7,32 €	
		Precio total por Ud			251,31 €	
1.2.11	ASA010j	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.				
	0,289 m ²	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €		26,73 €	
	265,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,230 €		60,95 €	
	0,052 m ³	Agua.	1,500 €		0,08 €	
	0,185 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €		6,26 €	
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €		37,50 €	
	0,104 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €		4,35 €	
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores meffíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €		8,25 €	
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 96x96x5 cm.	46,000 €		46,00 €	
	1,801 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €		27,59 €	
	1,961 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €		27,18 €	
	2,000 %	Costes directos complementarios	244,890 €		4,90 €	
		3,000 % Costes indirectos	249,790 €		7,49 €	
		Precio total por Ud			257,28 €	
1.2.12	ASA010k	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.				
	0,289 m ²	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €		26,73 €	
	281,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,230 €		64,63 €	
	0,055 m ³	Agua.	1,500 €		0,08 €	
	0,197 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €		6,67 €	
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €		37,50 €	
	0,108 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €		4,51 €	
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores meffíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €		8,25 €	
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 96x96x5 cm.	46,000 €		46,00 €	
	1,826 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €		27,97 €	
	2,016 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €		27,94 €	
	2,000 %	Costes directos complementarios	250,280 €		5,01 €	
		3,000 % Costes indirectos	255,290 €		7,66 €	
		Precio total por Ud			262,95 €	

1.2.13	ASA010l	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x105 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida inferiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefficos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.				
	0,376 m³	Hormigón HM-30/B/20/+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €		34,78 €	
	357,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,230 €		82,11 €	
	0,072 m³	Agua.	1,500 €		0,11 €	
	0,250 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €		8,47 €	
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €		37,50 €	
	0,147 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €		6,14 €	
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefficos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €		8,25 €	
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.	98,290 €		98,29 €	
	1,901 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €		29,12 €	
	2,284 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €		31,66 €	
	2,000 %	Costes directos complementarios	336,430 €		6,73 €	
		3,000 % Costes indirectos	343,160 €		10,29 €	
		Precio total por Ud			353,45 €	
1.2.14	ASA010m	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida inferiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefficos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.				
	0,376 m³	Hormigón HM-30/B/20/+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €		34,78 €	
	397,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,230 €		91,31 €	
	0,079 m³	Agua.	1,500 €		0,12 €	
	0,278 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €		9,41 €	
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €		37,50 €	
	0,158 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €		6,60 €	
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefficos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €		8,25 €	
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.	98,290 €		98,29 €	
	1,975 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €		30,26 €	
	2,429 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €		33,67 €	
	2,000 %	Costes directos complementarios	350,190 €		7,00 €	
		3,000 % Costes indirectos	357,190 €		10,72 €	
		Precio total por Ud			367,91 €	
1.2.15	ASA010n	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x120 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida inferiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefficos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.				
	0,376 m³	Hormigón HM-30/B/20/+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €		34,78 €	
	397,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,230 €		91,31 €	
	0,080 m³	Agua.	1,500 €		0,12 €	
	0,278 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €		9,41 €	
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €		37,50 €	
	0,164 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €		6,85 €	
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefficos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €		8,25 €	
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.	98,290 €		98,29 €	
	2,050 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €		31,41 €	
	2,494 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €		34,57 €	
	2,000 %	Costes directos complementarios	352,490 €		7,05 €	
		3,000 % Costes indirectos	359,540 €		10,79 €	
		Precio total por Ud			370,33 €	
1.2.16	ASA010o	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x130 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida inferiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefficos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.				
	0,501 m³	Hormigón HM-30/B/20/+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €		46,34 €	
	509,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,230 €		117,07 €	
	0,105 m³	Agua.	1,500 €		0,16 €	
	0,356 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €		12,05 €	
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €		37,50 €	
	0,227 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €		9,49 €	
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefficos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €		8,25 €	
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 150x150x15 cm.	142,500 €		142,50 €	
	2,634 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €		40,35 €	
	3,238 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €		44,88 €	
	2,000 %	Costes directos complementarios	458,590 €		9,17 €	
		3,000 % Costes indirectos	467,760 €		14,03 €	
		Precio total por Ud			481,79 €	

1.2.17	ASA010p	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x145 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/1+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida inferiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefílicos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.					
	0,501 m ²		Hormigón HM-30/B/20/1+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €				46,34 €
	578,000 Ud		Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,230 €				132,94 €
	0,118 m ³		Agua.	1,500 €				0,18 €
	0,404 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €				13,68 €
	1,000 Ud		Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €				37,50 €
	0,249 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €				10,41 €
	1,000 Ud		Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefílicos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €				8,25 €
	1,000 Ud		Tapa de hormigón armado prefabricada, 150x150x15 cm.	142,500 €				142,50 €
	2,746 h		Oficial 1ª construcción.	15,320 €				42,07 €
	3,480 h		Peón ordinario construcción.	13,860 €				48,23 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	482,100 €				9,64 €
			3,000 % Costes indirectos	491,740 €				14,75 €
			Precio total por Ud					506,49 €
1.2.18	ASA010q	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x150 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/1+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida inferiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefílicos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.					
	0,501 m ²		Hormigón HM-30/B/20/1+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,500 €				46,34 €
	578,000 Ud		Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,230 €				132,94 €
	0,119 m ³		Agua.	1,500 €				0,18 €
	0,404 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €				13,68 €
	1,000 Ud		Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €				37,50 €
	0,256 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €				10,70 €
	1,000 Ud		Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefílicos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €				8,25 €
	1,000 Ud		Tapa de hormigón armado prefabricada, 150x150x15 cm.	142,500 €				142,50 €
	2,783 h		Oficial 1ª construcción.	15,320 €				42,64 €
	3,523 h		Peón ordinario construcción.	13,860 €				48,83 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	483,560 €				9,67 €
			3,000 % Costes indirectos	493,230 €				14,80 €
			Precio total por Ud					508,03 €
1.2.20	AS8010	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.					
	0,385 m ²		Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020 €				4,63 €
	1,050 m		Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	10,060 €				10,56 €
	0,079 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €				1,24 €
	0,039 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810 €				0,85 €
	0,090 m ³		Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	62,910 €				5,66 €
	0,693 h		Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	6,900 €				4,78 €
	0,693 h		Martillo neumático.	4,080 €				2,83 €
	0,032 h		Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,520 €				1,17 €
	0,233 h		Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,500 €				0,82 €
	1,059 h		Oficial 1ª construcción.	15,320 €				16,22 €
	0,530 h		Peón especializado construcción.	14,840 €				7,87 €
	0,123 h		Oficial 1ª fontanero.	15,780 €				1,94 €
	0,123 h		Ayudante fontanero.	14,900 €				1,83 €
	4,000 %		Costes directos complementarios	60,400 €				2,42 €
			3,000 % Costes indirectos	62,820 €				1,88 €
			Precio total por m					64,70 €
1.2.21	AS8010b	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.					
	0,435 m ²		Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020 €				5,23 €
	1,050 m		Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	15,910 €				16,71 €
	0,098 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €				1,54 €
	0,049 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810 €				1,07 €
	0,098 m ³		Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	62,910 €				6,17 €
	0,867 h		Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	6,900 €				5,98 €
	0,867 h		Martillo neumático.	4,080 €				3,54 €
	0,032 h		Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,520 €				1,17 €
	0,233 h		Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,500 €				0,82 €
	1,324 h		Oficial 1ª construcción.	15,320 €				20,28 €
	0,662 h		Peón especializado construcción.	14,840 €				9,82 €
	0,153 h		Oficial 1ª fontanero.	15,780 €				2,41 €
	0,153 h		Ayudante fontanero.	14,900 €				2,28 €
	4,000 %		Costes directos complementarios	77,020 €				3,08 €
			3,000 % Costes indirectos	80,100 €				2,40 €
			Precio total por m					82,50 €
1.2.22	AS8020	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.					
	0,022 m ²		Agua.	1,500 €				0,03 €
	0,122 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €				4,13 €
	1,000 Ud		Materia para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	15,500 €				15,50 €

	1,022 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m ³ /min.	6,920 €	7,07 €
	2,044 h	Marfillo neumático.	4,080 €	8,34 €
	2,662 h	Oficial 1 ^o construcción.	15,320 €	40,78 €
	4,282 h	Peón especializado construcción.	14,840 €	63,54 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	139,390 €	2,79 €
		3,000 % Costes indirectos	142,180 €	4,27 €
1.1	Precio total por Ud			146,45 €
1.2.24	ASC010	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	
	0,346 m ²	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020 €	4,16 €
	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	6,950 €	7,30 €
	0,003 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,970 €	0,03 €
	1,000 Ud	Reperusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, de 160 mm de diámetro exterior.	2,090 €	2,09 €
	0,030 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270 €	0,28 €
	0,226 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,500 €	0,79 €
	0,003 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,080 €	0,12 €
	0,041 h	Oficial 1 ^o construcción.	15,320 €	0,93 €
	0,151 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €	2,09 €
	0,107 h	Oficial 1 ^o fontanero.	15,780 €	1,69 €
	0,054 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	0,80 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	20,280 €	0,41 €
		3,000 % Costes indirectos	20,690 €	0,62 €
		Precio total por m		21,31 €
1.2.25	ASC010b	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	
	0,385 m ²	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020 €	4,63 €
	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	10,700 €	11,24 €
	0,003 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,970 €	0,03 €
	1,000 Ud	Reperusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, de 200 mm de diámetro exterior.	3,210 €	3,21 €
	0,034 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270 €	0,32 €
	0,253 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,500 €	0,89 €
	0,003 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,080 €	0,12 €
	0,077 h	Oficial 1 ^o construcción.	15,320 €	1,18 €
	0,170 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €	2,36 €
	0,134 h	Oficial 1 ^o fontanero.	15,780 €	2,11 €
	0,067 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	1,00 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	27,090 €	0,54 €
		3,000 % Costes indirectos	27,630 €	0,83 €
		Precio total por m		28,46 €
1.2.26	ASC010c	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	
	0,435 m ²	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020 €	5,23 €
	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	16,750 €	17,59 €
	0,004 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,970 €	0,04 €
	1,000 Ud	Reperusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, de 250 mm de diámetro exterior.	5,030 €	5,03 €
	0,038 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270 €	0,35 €
	0,289 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,500 €	1,01 €
	0,004 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,080 €	0,16 €
	0,096 h	Oficial 1 ^o construcción.	15,320 €	1,47 €
	0,193 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €	2,67 €
	0,147 h	Oficial 1 ^o fontanero.	15,780 €	2,64 €
	0,084 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	1,25 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	37,440 €	0,75 €
		3,000 % Costes indirectos	38,190 €	1,15 €
		Precio total por m		39,34 €
1.3 Nivelación				
1.3.1 Soleras				
1.3.1.1	ANS010	m²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	
	0,105 m ²	Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central.	60,060 €	6,31 €
	0,050 m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,010 €	0,10 €
	0,083 h	Regla vibrante de 3 m.	4,670 €	0,39 €
	0,081 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,500 €	0,77 €
	0,070 h	Peón especializado construcción.	14,840 €	1,04 €
	0,051 h	Oficial 1 ^o construcción.	15,320 €	0,78 €
	0,051 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €	0,71 €
	0,026 h	Ayudante construcción.	14,920 €	0,39 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	10,490 €	0,21 €
		3,000 % Costes indirectos	10,700 €	0,32 €
		Precio total por m²		11,02 €

2 Cimentaciones

1.2 Regularización

1.2.1 Hormigón de limpieza

1.2.1.1	CRL010	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	0,105 m ²		Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	60,060 €	6,31 €
	0,006 h		Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,010 €	0,10 €
	0,013 h		Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	15,580 €	0,20 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	6,610 €	0,13 €
			3,000 % Costes indirectos	6,740 €	0,20 €
2.1 Precio total por m²					6,94 €

1.3 Superficiales

1.3.1 Zapatas

1.3.1.1	CSZ010	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.		
	8,000 Ud		Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	1,04 €
	50,000 kg		Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	40,50 €
	0,200 kg		Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,22 €
	1,100 m ²		Hormigón HA-30/B/20/IIa+Qa, fabricado en central, con cemento MR.	95,500 €	105,05 €
	0,068 h		Oficial 1º ferrallista.	16,010 €	1,09 €
	0,103 h		Ayudante ferrallista.	15,580 €	1,60 €
	0,043 h		Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,010 €	0,69 €
	0,257 h		Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	15,580 €	4,00 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	154,190 €	3,08 €
			3,000 % Costes indirectos	157,270 €	4,72 €
2.2 Precio total por m³					161,99 €

1.4 Arriostramientos

1.4.1 Vigas entre zapatas

1.4.1.1	CAV010	m ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m ³ . Incluso alambre de atar, y separadores.		
	10,000 Ud		Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	1,30 €
	60,000 kg		Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	48,60 €
	0,480 kg		Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,53 €
	1,050 m ²		Hormigón HA-30/B/20/IIa+Qa, fabricado en central, con cemento MR.	95,500 €	100,28 €
	0,164 h		Oficial 1º ferrallista.	16,010 €	2,63 €
	0,164 h		Ayudante ferrallista.	15,580 €	2,56 €
	0,060 h		Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,010 €	0,96 €
	0,239 h		Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	15,580 €	3,72 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	160,580 €	3,21 €
			3,000 % Costes indirectos	163,790 €	4,91 €
Precio total por m³					168,70 €

3 Estructuras

1.5 Acero

1.5.1 Forjados

1.5.1.1	EAF010	m²	Forjado de 25 = 20+5 cm de canto, compuesto de: viguetas de acero laminado en caliente UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles simples, IPE 100; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm; capa de compresión de hormigón armado de 5 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y verido con cubilote, volumen de hormigón 0,08 m³/m², acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos, cuantía 1,8 kg/m², y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como armadura de reparto; montaje y desmontaje del sistema de encofrado.		
	0,100 m²		Sistema de encofrado parcial de madera, recuperable, para ejecución de macedos de apoyos en forjados de viguetas metálicas y bovedillas, debidamente apuntalado, amortizable en 50 usos, hasta 4,5 m de altura.	25,000 €	2,50 €
	6,000 Ud		Bovedilla cerámica, 60x25x20 cm, según UNE-EN 15037-3. Incluso piezas especiales.	1,100 €	6,60 €
	13,365 kg		Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,960 €	12,83 €
	1,800 kg		Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	1,46 €
	0,018 kg		Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,02 €
	1,100 m²		Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,350 €	1,49 €
	0,080 m³		Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	69,960 €	5,60 €
	0,010 h		Equipo de oxícorde, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,370 €	0,07 €
	0,015 h		Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200 €	0,05 €
	0,180 h		Oficial 1º montador de estructura metálica.	16,010 €	2,88 €
	0,180 h		Ayudante montador de estructura metálica.	15,580 €	2,80 €
	0,049 h		Oficial 1º encofrador.	16,010 €	0,78 €
	0,049 h		Ayudante encofrador.	15,580 €	0,76 €
	0,035 h		Oficial 1º ferallista.	16,010 €	0,56 €
	0,035 h		Ayudante ferallista.	15,580 €	0,55 €
	0,021 h		Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,010 €	0,34 €
	0,084 h		Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	15,580 €	1,31 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	40,600 €	0,81 €
		3,000 %	Costes indirectos	41,410 €	1,24 €
			Precio total por m²		42,65 €

1.5.2 Pilares

1.5.2.1	EAS005	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.		
	23,550 kg		Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,340 €	31,56 €
	1,775 kg		Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	1,44 €
	0,015 h		Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200 €	0,05 €
	0,473 h		Oficial 1º montador de estructura metálica.	16,010 €	7,57 €
	0,473 h		Ayudante montador de estructura metálica.	15,580 €	7,37 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	47,990 €	0,96 €
		3,000 %	Costes indirectos	48,950 €	1,47 €
3.1			Precio total por Ud		50,42 €

1.5.2.2	EAS010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3m.		
	1,000 kg		Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas compuestas, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,030 €	1,03 €
	0,015 h		Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200 €	0,05 €
	0,013 h		Oficial 1º montador de estructura metálica.	16,010 €	0,21 €
	0,013 h		Ayudante montador de estructura metálica.	15,580 €	0,20 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	1,490 €	0,03 €
		3,000 %	Costes indirectos	1,520 €	0,05 €
3.2			Precio total por kg		1,57 €

3.1.5 Vigas

3.1.5.1	EAV010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3m.		
	1,000 kg		Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas compuestas, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,030 €	1,03 €
	0,018 h		Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200 €	0,06 €
	0,015 h		Oficial 1º montador de estructura metálica.	16,010 €	0,24 €
	0,008 h		Ayudante montador de estructura metálica.	15,580 €	0,12 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	1,450 €	0,03 €
		3,000 %	Costes indirectos	1,480 €	0,04 €
3.3			Precio total por kg		1,52 €

4 Fachadas y particiones

1.6 Fábrica no estructural

1.6.1 Hoja exterior cara vista en fachada de dos hojas

1.6.1.1	FFX020	m ²	Hoja exterior de fachada de dos hojas, con apoyo parcial sobre el forjado, de 30 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x30 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado y pilares con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.			
	13,000	Ud	Bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x30 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1000 kg/m ³ ; con el precio incrementado el 20% en concepto de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.	1,730 €		22,49 €
	0,013	m ³	Agua.	1,500 €		0,02 €
	0,041	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	31,820 €		1,30 €
	5,548	kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,100 €		0,55 €
	0,007	t	Arena de cantera, para hormigón preparado en obra.	16,790 €		0,12 €
	0,015	t	Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 12 mm.	16,640 €		0,25 €
	0,900	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	0,620 €		0,56 €
	2,000	Ud	Plaqueta CV de hormigón, liso, color gris, 40x20x4 cm.	0,470 €		0,94 €
	0,729	kg	Adhesivo cementoso mejorado de ligantes mixtos, C2 TE, para la colocación en capa gruesa de piezas cerámicas en paramentos verticales exteriores, según UNE-EN 12004.	0,490 €		0,36 €
	0,034	kg	Aditivo hidrófugo para impermeabilización de morteros u hormigones.	1,200 €		0,04 €
	0,001	m ³	Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm.	305,000 €		0,31 €
	0,011	kg	Clavos de acero.	1,300 €		0,01 €
	0,003	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,370 €		0,04 €
	0,156	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,730 €		0,27 €
	0,790	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	15,320 €		12,10 €
	0,457	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	13,860 €		6,33 €
	3,000	%	Costes directos complementarios	45,690 €		1,37 €
			3,000 % Costes indirectos	47,060 €		1,41 €
Precio total por m²						48,47 €

4.1.2 Medianera de una hoja para revestir

4.1.2.1	FFI010	m ²	Medianera de una hoja, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 30x15x11 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.			
	21,000	Ud	Ladrillo cerámico hueco para revestir, 30x15x11 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 805 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,170 €		3,57 €
	0,004	m ³	Agua.	1,500 €		0,01 €
	0,020	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	30,980 €		0,63 €
	0,074	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,730 €		0,13 €
	0,428	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	15,320 €		4,56 €
	0,232	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	13,860 €		3,22 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	14,110 €		0,28 €
			3,000 % Costes indirectos	14,390 €		0,43 €
Precio total por m²						14,82 €

1.7 Particiones ligeras

1.7.1 Paneles para cámaras frigoríficas

1.7.1.1	FIF010	m ²	Partición interior, para cámara frigorífica de productos congelados, con temperatura ambiente inferior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 200 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m ²).			
	1,050	m ²	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado de 200 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formado por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente inferior a 0°C.	32,200 €		33,81 €
	1,000	Ud	Repercusión, por m ² , de perfiles de acero galvanizado, para montaje de panel sándwich aislante, de acero.	2,430 €		2,43 €
	4,000	Ud	Anclaje mecánico tipo tornillo de cabeza hexagonal con arandela, con estrella interior de seis puntas para lave Tox, de acero galvanizado, 6x40 S, de 6 mm de diámetro y 40 mm de longitud, para fijación sobre elementos de hormigón, fisurados o no fisurados.	0,290 €		1,16 €
	0,320	m	Perfil sanitario, cóncavo, de PVC, color blanco, con perfil de fijación en L de aluminio, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para encuentro de paneles sándwich aislantes en cámaras frigoríficas.	2,500 €		0,80 €
	0,320	m	Zócalo sanitario, de PVC, color blanco, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para cámaras frigoríficas.	3,410 €		1,09 €
	0,200	Ud	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de perfiles sanitarios en cámaras frigoríficas.	1,150 €		0,23 €
	0,200	Ud	Pieza de esquina exterior, de PVC, color blanco, para encuentro de zócalos sanitarios en cámaras frigoríficas.	2,280 €		0,46 €
	10,000	Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,040 €		0,40 €
	0,128	h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	15,780 €		2,02 €
	0,128	h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	14,920 €		1,91 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	44,310 €		0,89 €
			3,000 % Costes indirectos	45,200 €		1,36 €
Precio total por m²						46,56 €

5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

1.8 Puertas interiores

1.8.1 De acero

1.8.1.1	LPA015	Ud	Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 700x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.				
	1.000	Ud	Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, anchura total entre 200 y 710 mm y altura total entre 1501 y 2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra.				
	0,154	h	Oficial 1º construcción.		99,190 €	99,19 €	
	0,154	h	Ayudante construcción.		15,320 €	2,36 €	
	2,000	%	Costes directos complementarios		14,920 €	2,30 €	
					103,850 €	2,08 €	
				3,000 %	Costes indirectos	105,930 €	3,18 €
						109,11 €	
						Precio total por Ud	109,11 €

5.2 Puertas de uso industrial

5.2.2 De paneles sándwich aislantes metálicos

5.2.2.1	LIM010	Ud	Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).				
	1.000	Ud	Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Según UNE-EN 13241-1.				
	11,987	h	Oficial 1º montador.		3.746,920 €	3.746,92 €	
	11,987	h	Ayudante montador.		15,780 €	189,15 €	
	0,856	h	Oficial 1º electricista.		14,920 €	178,85 €	
	2,000	%	Costes directos complementarios		15,780 €	13,51 €	
					4.128,430 €	82,57 €	
				3,000 %	Costes indirectos	4.211.000 €	126,33 €
						4.337,33 €	
						Precio total por Ud	4.337,33 €

6 Remates y ayudas

1.9 Ayudas de albañilería

6.1.2	HYA010	m²	Repercusión por m ² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, contador individual, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de vivienda unifamiliar. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.		
	0,015 m ²		Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	78,890 €	1,18 €
	0,006 m ²		Agua.	1,500 €	0,01 €
	0,019 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	38,040 €	0,72 €
	0,005 h		Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	25,000 €	0,13 €
	0,048 h		Oficial 1º construcción.	15,320 €	0,74 €
	0,121 h		Peón ordinario construcción.	13,860 €	1,68 €
	4,000 %		Costes directos complementarios	4,460 €	0,18 €
			3,000 % Costes indirectos	4,640 €	0,14 €
			Precio total por m²		4,78 €

7 Instalaciones

1.10	Calefacción, climatización y A.C.S.					
1.10.1	Calderas eléctricas					
7.1.1.1	ICI010	Ud	Caldera mural eléctrica para calefacción, potencia de 10 kW, con tres escalones de potencia de 3,3, 6,6 y 10 kW.			
		1,000 Ud	Caldera mural eléctrica para calefacción, potencia de 10 kW, con tres escalones de potencia de 3,3, 6,6 y 10 kW, constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior, incluso accesorios de fijación.	853,600 €		853,60 €
		1,000 Ud	Materiales auxiliares para instalaciones de calefacción.	1,680 €		1,68 €
		3,424 h	Oficial 1º calefactor.	15,780 €		54,03 €
		3,424 h	Ayudante calefactor.	14,900 €		51,02 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	960,330 €		19,21 €
			3,000 % Costes indirectos	979,540 €		29,39 €
			Precio total por Ud			1.008,93 €
7.1.3	ICS020	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.			
		1,000 Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V.	147,440 €		147,44 €
		2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,810 €		19,62 €
		1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	12,880 €		12,88 €
		1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,180 €		5,18 €
		2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	16,600 €		33,20 €
		1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	11,000 €		11,00 €
		2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,130 €		8,26 €
		0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	4,820 €		1,69 €
		3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,850 €		2,55 €
		9,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,430 €		3,87 €
		2,678 h	Oficial 1º instalador de climatización.	15,780 €		42,26 €
		2,678 h	Ayudante instalador de climatización.	14,900 €		39,90 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	327,850 €		6,56 €
			3,000 % Costes indirectos	334,410 €		10,03 €
			Precio total por Ud			344,44 €
1.11	Eléctricas					
7.2.2	IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 289 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².			
		289,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,810 €		812,09 €
		3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	7,000 €		21,00 €
		1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	74,000 €		74,00 €
		1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	46,000 €		46,00 €
		1,000 Ud	Materiales auxiliares para instalaciones de toma de tierra.	1,150 €		1,15 €
		7,215 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €		113,85 €
		7,215 h	Ayudante electricista.	14,900 €		107,50 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	1,175,590 €		23,51 €
			3,000 % Costes indirectos	1,199,100 €		35,97 €
7.1	Precio total por Ud					1.235,07 €
7.2.4	IEO010	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,490 €		1,49 €
		0,040 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €		0,63 €
		0,043 h	Ayudante electricista.	14,900 €		0,64 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	2,760 €		0,06 €
			3,000 % Costes indirectos	2,820 €		0,08 €
7.2	Precio total por m					2,90 €
7.2.5	IEO010b	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,410 €		2,41 €
		0,047 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €		0,74 €
		0,043 h	Ayudante electricista.	14,900 €		0,64 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	3,790 €		0,08 €
			3,000 % Costes indirectos	3,870 €		0,12 €
7.3	Precio total por m					3,99 €
7.2.6	IEO010c	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,670 €		3,67 €
		0,052 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €		0,82 €
		0,043 h	Ayudante electricista.	14,900 €		0,64 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	5,130 €		0,10 €
			3,000 % Costes indirectos	5,230 €		0,16 €
7.4	Precio total por m					5,39 €
7.2.7	IEO010d	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.			
		1,000 m	Bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm, para soporte y conducción de cables eléctricos, incluso accesorios. Según UNE-EN 61537.	8,010 €		8,01 €
		0,049 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €		0,77 €
		0,049 h	Ayudante electricista.	14,900 €		0,73 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	9,510 €		0,19 €
			3,000 % Costes indirectos	9,700 €		0,29 €
7.5	Precio total por m					9,99 €
7.2.8	IEO010e	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.			
		1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,390 €		0,39 €
		0,014 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €		0,22 €
		0,017 h	Ayudante electricista.	14,900 €		0,25 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	0,860 €		0,02 €
			3,000 % Costes indirectos	0,880 €		0,03 €

7.6	Precio total por m							0,91 €
7.2.9	IEO010f	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.					
	0,074 m²		Hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central.			60,060 €		4,44 €
	1,000 m		Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.			7,650 €		7,65 €
	1,000 m		Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.			0,250 €		0,25 €
	0,025 h		Oficial 1º construcción.			15,320 €		0,38 €
	0,025 h		Peón ordinario construcción.			13,860 €		0,35 €
	0,036 h		Oficial 1º electricista.			15,780 €		0,57 €
	0,017 h		Ayudante electricista.			14,900 €		0,25 €
	2,000 %		Costes directos complementarios			13,890 €		0,28 €
			3,000 % Costes indirectos			14,170 €		0,43 €
			Precio total por m					14,60 €
7.2.10	IEO010g	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.					
	0,058 m²		Arena de 0 a 5 mm de diámetro.			12,020 €		0,70 €
	1,000 m		Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 15 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.			1,170 €		1,17 €
	1,000 m		Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.			0,250 €		0,25 €
	0,006 h		Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.			9,270 €		0,06 €
	0,043 h		Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.			3,500 €		0,15 €
	0,001 h		Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.			40,080 €		0,04 €
	0,037 h		Oficial 1º construcción.			15,320 €		0,57 €
	0,037 h		Peón ordinario construcción.			13,860 €		0,51 €
	0,021 h		Oficial 1º electricista.			15,780 €		0,33 €
	0,017 h		Ayudante electricista.			14,900 €		0,25 €
	2,000 %		Costes directos complementarios			4,030 €		0,08 €
			3,000 % Costes indirectos			4,110 €		0,12 €
			Precio total por m					4,23 €
7.2.12	IEH010	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).					
	1,000 m		Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.			0,540 €		0,54 €
	0,013 h		Oficial 1º electricista.			15,780 €		0,21 €
	0,013 h		Ayudante electricista.			14,900 €		0,19 €
	2,000 %		Costes directos complementarios			0,940 €		0,02 €
			3,000 % Costes indirectos			0,960 €		0,03 €
			Precio total por m					0,99 €
7.2.13	IEH010b	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).					
	1,000 m		Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.			1,140 €		1,14 €
	0,034 h		Oficial 1º electricista.			15,780 €		0,54 €
	0,034 h		Ayudante electricista.			14,900 €		0,51 €
	2,000 %		Costes directos complementarios			2,190 €		0,04 €
			3,000 % Costes indirectos			2,230 €		0,07 €
			Precio total por m					2,30 €
7.2.14	IEH010c	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).					
	1,000 m		Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.			0,470 €		0,47 €
	0,013 h		Oficial 1º electricista.			15,780 €		0,21 €
	0,013 h		Ayudante electricista.			14,900 €		0,19 €
	2,000 %		Costes directos complementarios			0,870 €		0,02 €
			3,000 % Costes indirectos			0,890 €		0,03 €
			Precio total por m					0,92 €
7.2.15	IEH010d	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).					
	1,000 m		Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.			1,120 €		1,12 €
	0,013 h		Oficial 1º electricista.			15,780 €		0,21 €
	0,013 h		Ayudante electricista.			14,900 €		0,19 €
	2,000 %		Costes directos complementarios			1,520 €		0,03 €
			3,000 % Costes indirectos			1,550 €		0,05 €
			Precio total por m					1,60 €
7.2.16	IEH010e	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).					
	1,000 m		Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.			1,490 €		1,49 €
	0,034 h		Oficial 1º electricista.			15,780 €		0,54 €
	0,034 h		Ayudante electricista.			14,900 €		0,51 €
	2,000 %		Costes directos complementarios			2,540 €		0,05 €
			3,000 % Costes indirectos			2,590 €		0,08 €
			Precio total por m					2,67 €
7.2.17	IEH010f	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).					

	1.000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	6,310 €	6,31 €
	0,056 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €	0,88 €
	0,056 h	Ayudante electricista.	14,900 €	0,83 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	8,020 €	0,16 €
		3,000 % Costes indirectos	8,180 €	0,25 €
		Precio total por m		8,43 €
7.2.18	IEH010g	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).		
	1.000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	12,460 €	12,46 €
	0,077 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €	1,22 €
	0,077 h	Ayudante electricista.	14,900 €	1,15 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	14,830 €	0,30 €
		3,000 % Costes indirectos	15,130 €	0,45 €
		Precio total por m		15,58 €
7.2.19	IEH010h	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).		
	1.000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	16,190 €	16,19 €
	0,077 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €	1,22 €
	0,077 h	Ayudante electricista.	14,900 €	1,15 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	18,560 €	0,37 €
		3,000 % Costes indirectos	18,930 €	0,57 €
		Precio total por m		19,50 €
7.2.20	IEH010i	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).		
	1.000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	30,790 €	30,79 €
	0,116 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €	1,83 €
	0,116 h	Ayudante electricista.	14,900 €	1,73 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	34,350 €	0,69 €
		3,000 % Costes indirectos	35,040 €	1,05 €
		Precio total por m		36,09 €
7.2.21	IEH010j	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	1.000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,260 €	0,26 €
	0,009 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €	0,14 €
	0,009 h	Ayudante electricista.	14,900 €	0,13 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	0,530 €	0,01 €
		3,000 % Costes indirectos	0,540 €	0,02 €
		Precio total por m		0,56 €
7.2.22	IEH010k	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	1.000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,430 €	0,43 €
	0,009 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €	0,14 €
	0,009 h	Ayudante electricista.	14,900 €	0,13 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	0,700 €	0,01 €
		3,000 % Costes indirectos	0,710 €	0,02 €
		Precio total por m		0,73 €
7.2.23	IEH010l	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	1.000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,670 €	0,67 €
	0,009 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €	0,14 €
	0,009 h	Ayudante electricista.	14,900 €	0,13 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	0,940 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	0,960 €	0,03 €
		Precio total por m		0,99 €
7.2.24	IEH010m	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	1.000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,000 €	1,00 €
	0,013 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €	0,21 €
	0,013 h	Ayudante electricista.	14,900 €	0,19 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,400 €	0,03 €
		3,000 % Costes indirectos	1,430 €	0,04 €
		Precio total por m		1,47 €
7.2.25	IEH010n	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	1.000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,710 €	1,71 €
	0,013 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €	0,21 €
	0,013 h	Ayudante electricista.	14,900 €	0,19 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,110 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	2,150 €	0,06 €
		Precio total por m		2,21 €
7.2.26	IEH010o	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	1.000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	5,190 €	5,19 €
	0,021 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €	0,33 €

0,021 h

Ayudante electricista.

14,900 €

0,31 €

	2,000 %	Costes directos complementarios		5,830 €	0,12 €
			3,000 %	Costes indirectos	5,950 €
					0,18 €
				Precio total por m	6,13 €
7.2.27	IEH010p	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	1.000 m			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	11,330 €
	0,021 h			Oficial 1º electricista.	15,780 €
	0,021 h			Ayudante electricista.	14,900 €
	2,000 %	Costes directos complementarios			11,970 €
			3,000 %	Costes indirectos	12,210 €
					0,37 €
				Precio total por m	12,58 €
7.2.30	IEI070	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	1.000 Ud			Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 3 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	42,900 €
	4.000 Ud			Interruptor diferencial selectivo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	252,390 €
	1.000 Ud			Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	91,050 €
	2.000 Ud			Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 2,5-4 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	76,830 €
	1.000 Ud			Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 9-14 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	90,280 €
	1.000 Ud			Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 17-23 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	103,430 €
	1.000 Ud			Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480 €
	1,454 h			Oficial 1º electricista.	15,780 €
	0,925 h			Ayudante electricista.	14,900 €
	2,000 %	Costes directos complementarios			1,529,120 €
			3,000 %	Costes indirectos	1,559,700 €
					46,79 €
7.7				Precio total por Ud	1.606,49 €
7.2.31	IEI070b	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	1.000 Ud			Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 3 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	42,900 €
	1.000 Ud			Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 8 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	13,230 €
	1.000 Ud			Interruptor diferencial selectivo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	17,500 €
	5.000 Ud			Interruptor diferencial selectivo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	252,390 €
	1.000 Ud			Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 32 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	80,340 €
	1.000 Ud			Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 1,6-2,5 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	76,830 €
	1.000 Ud			Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 4-6,3 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	76,830 €
	3.000 Ud			Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 6-10 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	88,730 €
	2.000 Ud			Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480 €
	1,841 h			Oficial 1º electricista.	15,780 €
	1,145 h			Ayudante electricista.	14,900 €
	2,000 %	Costes directos complementarios			1,885,140 €
			3,000 %	Costes indirectos	1,922,840 €
					57,69 €
7.8				Precio total por Ud	1.980,53 €
7.2.32	IEI070c	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	2.000 Ud			Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 3 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	42,900 €
	1.000 Ud			Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	17,280 €
	2.000 Ud			Accesorio de unión para caja modular estanca.	17,500 €
	9.000 Ud			Interruptor diferencial selectivo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	252,390 €
	1.000 Ud			Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 32 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	80,340 €
	2.000 Ud			Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	91,050 €
	1.000 Ud			Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), con 36 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, umbral regulable. Según UNE-EN 60947-2.	807,950 €
	1.000 Ud			Juego de 2 cubrebarnes largos para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P), para la protección contra los contactos directos.	52,930 €
	2.000 Ud			Obturator fraccionable, de 85 mm de altura y 147 mm de longitud.	4,350 €
	1.000 Ud			Colector de tierra de 450 mm de anchura, equipado con 40 conectores con tornillos imperdibles y un conector de 35 mm².	30,660 €
	1.000 Ud			Placa soporte para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P).	52,930 €
	1.000 Ud			Tapa perforada para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A.	16,100 €
	2.000 Ud			Tapa plana para interruptor automático magnetotérmico de 2 módulos y 100 mm de altura.	10,100 €
	1.000 Ud			Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 1,6-2,5 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	76,830 €
	1.000 Ud			Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 4-6,3 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	76,830 €
	1.000 Ud			Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 6-10 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	88,730 €
	1.000 Ud			Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 9-14 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	90,280 €
	2.000 Ud			Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 17-23 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	103,430 €
	3.000 Ud			Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480 €
	3,639 h			Oficial 1º electricista.	15,780 €
	2,432 h			Ayudante electricista.	14,900 €
	2,000 %	Costes directos complementarios			4,299,130 €
			3,000 %	Costes indirectos	4,385,110 €
					131,55 €
7.9				Precio total por Ud	4.516,66 €
7.2.33	IEI070d	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	1.000 Ud			Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 8 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	13,230 €
	1.000 Ud			Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	90,990 €
	2.000 Ud			Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,430 €
	1.000 Ud			Minutero para temporizado del alumbrado, 5 A, regulable de 1 a 7 minutos.	42,110 €
	1.000 Ud			Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480 €
	0,728 h			Oficial 1º electricista.	15,780 €
	0,582 h			Ayudante electricista.	14,900 €
	2,000 %	Costes directos complementarios			192,830 €
			3,000 %	Costes indirectos	196,690 €
					5,90 €
7.10				Precio total por Ud	202,59 €
7.2.34	IEI070e	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		

Álvaro García Carretero

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

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

1,000 Ud		Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 3 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	42,900 €	42,90 €	
1,000 Ud		Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	17,280 €	17,28 €	
1,000 Ud		Accesorio de unión para caja modular estanca.	17,500 €	17,50 €	
4,000 Ud		Interruptor diferencial selectivo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	252,390 €	1,009,56 €	
1,000 Ud		Interruptor diferencial selectivo, 4P/100A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	466,480 €	466,48 €	
1,000 Ud		Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 100 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	249,890 €	249,89 €	
1,000 Ud		Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), con 36 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, umbral regulable. Según UNE-EN 60947-2.	807,950 €	807,95 €	
1,000 Ud		Juego de 2 cubrebombes largos para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P), para la protección contra los contactos directos.	52,930 €	52,93 €	
2,000 Ud		Obturador fraccionable, de 85 mm de altura y 147 mm de longitud.	4,350 €	8,70 €	
1,000 Ud		Colector de tierra de 450 mm de anchura, equipado con 40 conectores con tornillos imperdibles y un conector de 35 mm ² .	30,660 €	30,66 €	
1,000 Ud		Placa soporte para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P).	52,930 €	52,93 €	
1,000 Ud		Tapa perforada para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A.	16,100 €	16,10 €	
2,000 Ud		Tapa plena para interruptor automático magnetotérmico de 2 módulos y 100 mm de altura.	10,100 €	20,20 €	
1,000 Ud		Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 6-10 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	88,730 €	88,73 €	
1,000 Ud		Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 9-14 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	90,280 €	90,28 €	
1,000 Ud		Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 17-23 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	103,430 €	103,43 €	
1,000 Ud		Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 20-25 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	124,400 €	124,40 €	
2,000 Ud		Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480 €	2,96 €	
2,012 h		Oficial 1º electricista.	15,780 €	31,75 €	
1,336 h		Ayudante electricista.	14,900 €	19,91 €	
2,000 %		Costes directos complementarios	3.254,540 €	65,09 €	
		3,000 % Costes indirectos	3.319,630 €	99,59 €	
		Precio total por Ud		3.419,22 €	
7.2.35	IE070f	Ud			
			Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
1,000 Ud			Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 44 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	48,490 €	48,49 €
1,000 Ud			Interruptor general automático (IGA), tetrapolar (4P), con 50 kA de poder de corte, de 400 A de intensidad nominal, umbral regulable, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	2.642,220 €	2.642,22 €
1,000 Ud			Juego de 2 cubrebombes largos para interruptor automático magnetotérmico de 400 - 630 A, tetrapolar (4P), para la protección contra los contactos directos.	111,920 €	111,92 €
3,000 Ud			Colector de tierra de 450 mm de anchura, equipado con 40 conectores con tornillos imperdibles y un conector de 35 mm ² .	30,660 €	91,98 €
1,000 Ud			Placa soporte para interruptor automático magnetotérmico de 400 - 630 A, tetrapolar (4P).	111,920 €	111,92 €
1,000 Ud			Tapa perforada para interruptor automático magnetotérmico de 400 - 630 A.	22,180 €	22,18 €
5,000 Ud			Tapa plena para interruptor automático magnetotérmico de 2 módulos y 100 mm de altura.	10,100 €	50,50 €
1,000 Ud			Tapa plena para interruptor automático magnetotérmico de 1 módulo y 50 mm de altura.	7,950 €	7,95 €
2,000 Ud			Interruptor diferencial instantáneo, 2P/80A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	263,090 €	526,18 €
1,000 Ud			Interruptor diferencial instantáneo, 2P/100A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	299,600 €	299,60 €
1,000 Ud			Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60988-1.	80,340 €	80,34 €
1,000 Ud			Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60988-1.	91,050 €	91,05 €
2,000 Ud			Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), con 36 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, umbral regulable. Según UNE-EN 60947-2.	807,950 €	1.615,90 €
2,000 Ud			Juego de 2 cubrebombes largos para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P), para la protección contra los contactos directos.	52,930 €	105,86 €
4,000 Ud			Obturador fraccionable, de 85 mm de altura y 147 mm de longitud.	4,350 €	17,40 €
2,000 Ud			Placa soporte para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P).	52,930 €	105,86 €
2,000 Ud			Tapa perforada para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A.	16,100 €	32,20 €
5,000 Ud			Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60988-1.	12,430 €	62,15 €
10,000 Ud			Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60988-1.	12,660 €	126,60 €
1,000 Ud			Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60988-1.	14,080 €	14,08 €
5,000 Ud			Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480 €	7,40 €
4,581 h			Oficial 1º electricista.	15,780 €	72,29 €
4,179 h			Ayudante electricista.	14,900 €	62,27 €
2,000 %			Costes directos complementarios	6.306,340 €	126,13 €
			3,000 % Costes indirectos	6.432,470 €	192,97 €
			Precio total por Ud		6.625,44 €
7.2.36	IE090	Ud			
			Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.		
14,000 Ud			Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,790 €	25,06 €
2,000 %			Costes directos complementarios	25,060 €	0,50 €
			3,000 % Costes indirectos	25,560 €	0,77 €
7.11			Precio total por Ud		26,33 €
7.2.37	IE090b	Ud			
			Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.		
23,000 Ud			Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,790 €	41,17 €
28,000 Ud			Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,170 €	4,76 €
19,000 Ud			Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,210 €	3,99 €
17,000 Ud			Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,840 €	99,28 €
4,000 Ud			Doble interruptor, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	8,980 €	35,92 €
2,000 Ud			Commutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,220 €	12,44 €
3,000 Ud			Doble conmutador, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	11,160 €	33,48 €
9,000 Ud			Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,220 €	55,98 €
12,000 Ud			Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	3,410 €	40,92 €
6,000 Ud			Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	4,760 €	28,56 €
1,000 Ud			Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480 €	1,48 €
1,864 h			Oficial 1º electricista.	15,780 €	29,41 €
1,864 h			Ayudante electricista.	14,900 €	27,77 €
2,000 %			Costes directos complementarios	415,160 €	8,30 €
			3,000 % Costes indirectos	423,460 €	12,70 €
			Precio total por Ud		436,16 €
7.3 Fontanería					
7.3.2	IFA010	Ud			
			Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,18 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,5 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		
0,256 m ³			Homígon HM-20/P/20l, fabricado en central.	62,910 €	16,10 €
0,148 m ³			Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020 €	1,78 €
1,000 Ud			Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 75 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	5,450 €	5,45 €
1,180 m			Acometida de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,5 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	6,080 €	7,17 €
1,000 Ud			Arqueta de polipropileno, 55x35x55 cm.	111,880 €	111,88 €
1,000 Ud			Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 55x55 cm, con cierre hermético al paso de los olores metálicos.	131,590 €	131,59 €

1.000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3", con mando de cuadradillo.	92.610 €	92,61 €
----------	---	----------	----------------

	0,379 h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	3,810 €	1,44 €
	0,379 h	Marfillo neumático.	4,080 €	1,55 €
	0,384 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,500 €	1,34 €
	0,775 h	Oficial 1º construcción.	15,320 €	11,87 €
	0,655 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €	9,08 €
	0,831 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	13,11 €
	0,831 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	12,38 €
	4,000 %	Costes directos complementarios	417,350 €	16,69 €
		3,000 % Costes indirectos	434,040 €	13,02 €
7.12	Precio total por Ud			447,06 €
7.3.4	IFB010	Ud	Alimentación de agua potable, de 0,73 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.	
	0,049 m³	Areno de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020 €	0,83 €
	0,730 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	13,830 €	10,10 €
	3,264 m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.	0,760 €	2,48 €
	0,048 h	Oficial 1º construcción.	15,320 €	0,74 €
	0,048 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €	0,67 €
	0,159 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	2,51 €
	0,159 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	2,37 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	19,700 €	0,39 €
		3,000 % Costes indirectos	20,090 €	0,60 €
7.13	Precio total por Ud			20,69 €
7.3.6	IFC010	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 3" DN 80 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	
	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para rosacar, de 3".	73,510 €	147,02 €
	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de bronce, con limpiador de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 3", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	88,950 €	88,95 €
	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para rosacar, de 1".	9,210 €	9,21 €
	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para rosacar de 3".	55,250 €	55,25 €
	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, según Compañía Suministradora.	32,330 €	32,33 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400 €	1,40 €
	1,391 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	21,95 €
	0,696 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	10,37 €
	4,000 %	Costes directos complementarios	366,480 €	14,66 €
		3,000 % Costes indirectos	381,140 €	11,43 €
7.14	Precio total por Ud			392,57 €
7.3.8	IF005	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,080 €	0,08 €
	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,710 €	1,71 €
	0,027 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	0,43 €
	0,027 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	0,40 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,620 €	0,05 €
		3,000 % Costes indirectos	2,670 €	0,08 €
	Precio total por m			2,75 €
7.3.9	IF005b	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,100 €	0,10 €
	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,190 €	2,19 €
	0,036 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	0,57 €
	0,036 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	0,54 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,400 €	0,07 €
		3,000 % Costes indirectos	3,470 €	0,10 €
	Precio total por m			3,57 €
7.3.10	IF005c	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,160 €	0,16 €
	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,630 €	3,63 €
	0,045 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	0,71 €
	0,045 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	0,67 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	5,170 €	0,10 €
		3,000 % Costes indirectos	5,270 €	0,16 €
	Precio total por m			5,43 €
7.3.11	IF005d	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,320 €	0,32 €
	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,990 €	6,99 €
	0,054 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	0,85 €
	0,054 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	0,80 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	8,960 €	0,18 €
		3,000 % Costes indirectos	9,140 €	0,27 €
	Precio total por m			9,41 €
7.3.12	IF005e	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior.	0,510 €	0,51 €
	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,220 €	11,22 €
	0,043 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	0,99 €
	0,043 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	0,94 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	13,660 €	0,27 €
		3,000 % Costes indirectos	13,930 €	0,42 €
	Precio total por m			14,35 €
7.3.13	IF005f	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior.	0,780 €	0,78 €

	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado [PE-Xa], serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 at/m y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	17,090 €	17,09 €
	0,072 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	1,14 €
	0,072 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	1,07 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	20,080 €	0,40 €
		3,000 % Costes indirectos	20,480 €	0,61 €
		Precio total por m		21,09 €
7.3.14	IF008 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".		
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	5,950 €	5,95 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400 €	1,40 €
	0,128 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	2,02 €
	0,128 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	1,91 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	11,280 €	0,23 €
		3,000 % Costes indirectos	11,510 €	0,35 €
		Precio total por Ud		11,86 €
7.3.15	IF008b Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".		
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	15,250 €	15,25 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400 €	1,40 €
	0,219 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	3,46 €
	0,219 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	3,26 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	23,370 €	0,47 €
		3,000 % Costes indirectos	23,840 €	0,72 €
		Precio total por Ud		24,56 €
7.3.16	IF008c Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".		
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	21,570 €	21,57 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400 €	1,40 €
	0,279 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	4,40 €
	0,279 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	4,16 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	31,530 €	0,63 €
		3,000 % Costes indirectos	32,160 €	0,96 €
		Precio total por Ud		33,12 €
7.3.18	IFW010 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".		
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".	36,660 €	36,66 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400 €	1,40 €
	0,341 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	5,38 €
	0,341 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	5,08 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	48,520 €	0,97 €
		3,000 % Costes indirectos	49,490 €	1,48 €
7.15	Precio total por Ud			50,97 €
7.4 Iluminación				
7.4.2	III140 Ud	Luminaria rectangular de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; reflector de aluminio con acabado espejular; balasto magnético; protección IP20; instalación en superficie. Incluso lámparas.		
	1,000 Ud	Luminaria rectangular de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W, cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; reflector de aluminio con acabado espejular; balasto magnético; protección IP20.	79,610 €	79,61 €
	1,000 Ud	Tubo fluorescente TL de 36 W.	7,210 €	7,21 €
	0,129 h	Oficial 1º electricista	15,780 €	2,04 €
	0,129 h	Ayudante electricista.	14,900 €	1,92 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	90,780 €	1,82 €
		3,000 % Costes indirectos	92,600 €	2,78 €
7.16	Precio total por Ud			95,38 €
7.4.5	IIC020 Ud	Suministro e instalación en la superficie del techo de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad luminica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad luminica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Incluso sujeciones.		
	1,000 Ud	Detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad luminica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad luminica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, montaje en techo de hasta 3 m de altura, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro.	71,050 €	71,05 €
	0,172 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €	2,71 €
	0,172 h	Ayudante electricista.	14,900 €	2,56 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	76,320 €	1,53 €
		3,000 % Costes indirectos	77,850 €	2,34 €
		Precio total por Ud		80,19 €
7.5 Contra incendios				
7.5.1 Detección y alarma				
7.5.1.1	I0D004 Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.		
	1,000 Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	11,640 €	11,64 €
	0,428 h	Oficial 1º instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	15,780 €	6,75 €
	0,428 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	14,900 €	6,38 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	24,770 €	0,50 €
		3,000 % Costes indirectos	25,270 €	0,76 €
		Precio total por Ud		26,03 €
7.5.2 Alumbrado de emergencia				
7.5.2.1	IOA010 Ud	Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.		
	1,000 Ud	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	125,270 €	125,27 €
	0,171 h	Oficial 1º electricista.	15,780 €	2,70 €

Álvaro García Carretero

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

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

0,171 h

Ayudante electricista.

14,900 €

2,55 €

	2,000 %	Costes directos complementarios		130,520 €	2,61 €
			3,000 %	Costes indirectos	133,130 €
					3,99 €
7.17		7.18	Precio total por Ud		137,12 €
7.5.4 Extintores					
7.5.4.1	IOX010	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje.		
	1,000 Ud		Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	44,250 €	44,25 €
	0,103 h		Peón ordinario construcción.	13,860 €	1,43 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	45,680 €	0,91 €
			3,000 %	Costes indirectos	46,590 €
					1,40 €
			Precio total por Ud		47,99 €
7.6 Evacuación de aguas					
7.6.2	ISB020	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 125 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas prefabricadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.		
	1,100 m		Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 125 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	16,430 €	18,07 €
	0,500 Ud		Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 125 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	2,430 €	1,22 €
	0,058 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €	0,91 €
	0,029 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810 €	0,63 €
	0,087 h		Oficial 1º fontanero.	15,780 €	1,37 €
	0,087 h		Ayudante fontanero.	14,900 €	1,30 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	23,500 €	0,47 €
			3,000 %	Costes indirectos	23,970 €
					0,72 €
			Precio total por m		24,69 €
7.6.3	ISB040	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	1,000 Ud		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 50 mm de diámetro.	0,210 €	0,21 €
	1,000 m		Tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,790 €	1,79 €
	0,014 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €	0,22 €
	0,007 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810 €	0,15 €
	0,055 h		Oficial 1º fontanero.	15,780 €	0,87 €
	0,027 h		Ayudante fontanero.	14,900 €	0,40 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	3,640 €	0,07 €
			3,000 %	Costes indirectos	3,710 €
					0,11 €
			Precio total por m		3,82 €
7.6.4	ISB040b	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	1,000 Ud		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 75 mm de diámetro.	0,230 €	0,23 €
	1,000 m		Tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,990 €	1,99 €
	0,015 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €	0,24 €
	0,008 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810 €	0,17 €
	0,061 h		Oficial 1º fontanero.	15,780 €	0,96 €
	0,030 h		Ayudante fontanero.	14,900 €	0,45 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	4,040 €	0,08 €
			3,000 %	Costes indirectos	4,120 €
					0,12 €
			Precio total por m		4,24 €
7.6.5	ISB040c	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 90 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	1,000 Ud		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 90 mm de diámetro.	0,290 €	0,29 €
	1,000 m		Tubo de PVC, de 90 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,540 €	2,54 €
	0,020 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €	0,31 €
	0,010 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810 €	0,22 €
	0,073 h		Oficial 1º fontanero.	15,780 €	1,15 €
	0,037 h		Ayudante fontanero.	14,900 €	0,55 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	5,060 €	0,10 €
			3,000 %	Costes indirectos	5,160 €
					0,15 €
			Precio total por m		5,31 €
7.6.6	ISB040d	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	1,000 Ud		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 110 mm de diámetro.	0,410 €	0,41 €
	1,000 m		Tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,560 €	3,56 €
	0,024 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €	0,38 €
	0,012 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810 €	0,26 €
	0,091 h		Oficial 1º fontanero.	15,780 €	1,44 €
	0,046 h		Ayudante fontanero.	14,900 €	0,69 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	6,740 €	0,13 €
			3,000 %	Costes indirectos	6,870 €
					0,21 €
			Precio total por m		7,08 €
7.6.7	ISB044	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
	1,000 Ud		Sombbrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación.	13,620 €	13,62 €
	0,004 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €	0,06 €
	0,002 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810 €	0,04 €
	0,131 h		Oficial 1º fontanero.	15,780 €	2,07 €
	0,131 h		Ayudante fontanero.	14,900 €	1,95 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	17,740 €	0,35 €
			3,000 %	Costes indirectos	18,090 €
					0,54 €
			Precio total por Ud		18,63 €
7.6.8	ISB044b	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
	1,000 Ud		Sombbrero de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, para tubería de ventilación.	13,620 €	13,62 €
	0,005 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €	0,08 €
	0,003 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810 €	0,07 €

0,131 h

Oficial 1º fontanero.

15,780 €

2,07 €

	0,131 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	1,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	17,790 €	0,36 €
		3,000 % Costes indirectos	18,150 €	0,54 €
		Precio total por Ud		18,69 €
7.6.9	ISB044c	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	
	1,000 Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación.	13,470 €	13,47 €
	0,008 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €	0,13 €
	0,004 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810 €	0,09 €
	0,131 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	2,07 €
	0,131 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	1,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	17,710 €	0,35 €
		3,000 % Costes indirectos	18,060 €	0,54 €
		Precio total por Ud		18,60 €
7.6.11	ISC010	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color gris claro.	
	1,100 m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	9,820 €	10,80 €
	0,174 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	2,75 €
	0,174 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	2,59 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	16,140 €	0,32 €
		3,000 % Costes indirectos	16,460 €	0,49 €
		Precio total por m		16,95 €
7.6.13	ISD005	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	0,380 €	0,38 €
	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,800 €	2,94 €
	0,020 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €	0,31 €
	0,010 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810 €	0,22 €
	0,071 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	1,12 €
	0,036 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	0,54 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	5,510 €	0,11 €
		3,000 % Costes indirectos	5,620 €	0,17 €
		Precio total por m		5,79 €
7.6.14	ISD005b	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	0,490 €	0,49 €
	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,580 €	3,74 €
	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €	0,36 €
	0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810 €	0,24 €
	0,071 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	1,12 €
	0,036 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	0,54 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	6,510 €	0,13 €
		3,000 % Costes indirectos	6,640 €	0,20 €
		Precio total por m		6,84 €
7.6.15	ISD005c	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,620 €	0,62 €
	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,570 €	4,80 €
	0,025 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €	0,39 €
	0,013 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810 €	0,28 €
	0,080 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	1,24 €
	0,040 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	0,60 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	7,950 €	0,16 €
		3,000 % Costes indirectos	8,110 €	0,24 €
		Precio total por m		8,35 €
7.6.16	ISD005d	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,940 €	0,94 €
	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,900 €	7,25 €
	0,026 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €	0,44 €
	0,014 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810 €	0,31 €
	0,089 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	1,40 €
	0,045 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	0,67 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	11,010 €	0,22 €
		3,000 % Costes indirectos	11,230 €	0,34 €
		Precio total por m		11,57 €
7.6.17	ISD005e	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	1,290 €	1,29 €
	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	9,440 €	9,91 €
	0,035 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €	0,55 €
	0,018 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810 €	0,39 €
	0,107 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	1,69 €
	0,054 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	0,80 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	14,630 €	0,29 €
		3,000 % Costes indirectos	14,920 €	0,45 €
		Precio total por m		15,37 €
7.6.18	ISD005f	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,450 €	1,45 €
	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,610 €	11,14 €
	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €	0,63 €
	0,020 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810 €	0,44 €
	0,134 h	Oficial 1º fontanero.	15,780 €	2,11 €
	0,067 h	Ayudante fontanero.	14,900 €	1,00 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	16,770 €	0,34 €
		3,000 % Costes indirectos	17,110 €	0,51 €
		Precio total por m		17,62 €
7.6.19	ISD008	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	
	1,000 Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	13,130 €	13,13 €
	0,700 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,140 €	4,30 €
	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740 €	0,63 €

0,080 l

Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

21,810 €

1,74 €

	0,223 h	Oficial 1º fontanero.		15,780 €	3,52 €
	0,112 h	Ayudante fontanero.		14,900 €	1,67 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		24,990 €	0,50 €
			3,000 %	Costes indirectos	25,490 €
7.19	Precio total por Ud				26,25 €

8 Aislamientos e impermeabilizaciones

1.12 Aislamientos térmicos						
8.1.2	NAA010	m	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
	1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,270 €		1,33 €
	0,025	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,680 €		0,29 €
	0,071	h	Oficial 1º montador de aislamientos.	15,780 €		1,12 €
	0,071	h	Ayudante montador de aislamientos.	14,920 €		1,04 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	3,800 €		0,08 €
			3,000 % Costes indirectos	3,880 €		0,12 €
			Precio total por m			4,00 €
8.1.3	NAA010b	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
	1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	16,460 €		17,28 €
	0,021	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,680 €		0,25 €
	0,080	h	Oficial 1º montador de aislamientos.	15,780 €		1,26 €
	0,080	h	Ayudante montador de aislamientos.	14,920 €		1,19 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	19,980 €		0,40 €
			3,000 % Costes indirectos	20,380 €		0,61 €
8.1	Precio total por m					20,99 €
8.1.4	NAA010c	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
	1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	18,000 €		18,90 €
	0,026	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,680 €		0,30 €
	0,084	h	Oficial 1º montador de aislamientos.	15,780 €		1,33 €
	0,084	h	Ayudante montador de aislamientos.	14,920 €		1,25 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	21,780 €		0,44 €
			3,000 % Costes indirectos	22,220 €		0,67 €
8.2	Precio total por m					22,89 €
8.1.5	NAA010d	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
	1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	19,140 €		20,10 €
	0,030	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,680 €		0,35 €
	0,089	h	Oficial 1º montador de aislamientos.	15,780 €		1,40 €
	0,089	h	Ayudante montador de aislamientos.	14,920 €		1,33 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	23,180 €		0,46 €
			3,000 % Costes indirectos	23,640 €		0,71 €
			Precio total por m			24,35 €
8.1.6 Particiones						
8.1.6.1	NAP010	m²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.			
	1,050	m²	Panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK).	5,360 €		5,63 €
	0,440	m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,300 €		0,13 €
	0,017	h	Oficial 1º montador de aislamientos.	15,780 €		0,27 €
	0,009	h	Ayudante montador de aislamientos.	14,920 €		0,13 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	6,160 €		0,12 €
			3,000 % Costes indirectos	6,280 €		0,19 €
8.3	Precio total por m²					6,47 €

9 Cubiertas

1.13 Inclínadas

1.13.1 Tejados

1.13.1.1	QTT210	m ² Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; cobertura: teja cerámica curva, color rojo, 40x19x16 cm; recibida con mortero de cemento, industrial, M-2,5.		
	23,947 Ud	Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x8 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 780 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,080 €	1,92 €
	0,036 m ³	Agua.	1,500 €	0,05 €
	0,085 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €	2,88 €
	3,633 Ud	Tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido.	3,580 €	13,01 €
	0,113 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-2,5 (resistencia a compresión 2,5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,930 €	3,72 €
	31,309 Ud	Teja cerámica curva, color rojo, 40x19x16 cm, según UNE-EN 1304.	0,250 €	7,83 €
	0,320 Ud	Caballote cerámico, color rojo, para tejas curvas, según UNE-EN 1304.	0,750 €	0,24 €
	0,100 Ud	Teja cerámica de ventilación curva, color rojo, según UNE-EN 1304.	2,740 €	0,27 €
	0,027 kg	Pigmento para mortero.	6,000 €	0,16 €
	1,339 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €	20,51 €
	1,789 h	Peón ordinario construcción.	13,860 €	24,80 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	75,390 €	1,51 €
		3,000 % Costes indirectos	76,900 €	2,31 €
		Precio total por m²		79,21 €

10 Revestimientos y trasdosados

1.14 Alicatados

1.14.1 De baldosas cerámicas

1.14.1.1	RAG011	m ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.		
		0,030 m ²	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	115,300 €	3,46 €
		0,500 m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	1,320 €	0,66 €
		1,050 m ²	Baldosa cerámica de azulejo liso, 15x15 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,000 €	8,40 €
		0,150 kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,620 €	0,24 €
		0,283 h	Oficial 1º alicatador.	15,320 €	4,34 €
		0,283 h	Ayudante alicatador.	14,920 €	4,22 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	21,320 €	0,43 €
			3,000 % Costes indirectos	21,750 €	0,65 €
10.1	Precio total por m²				22,40 €

1.15 Pinturas para uso específico

1.15.1 Uso alimentario

1.15.1.1	ROQ010	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi color blanco, acabado brillante, textura lisa, (rendimiento: 0,5 kg/m ² cada mano); sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitaciones químicas.		
		1,000 kg	Pintura para interior, de dos componentes a base de resina epoxi, color blanco, acabado brillante, textura lisa, de altas prestaciones; para aplicar con brocha, rodillo o pistola, según UNE-EN 1504-2.	10,860 €	10,86 €
		0,156 h	Oficial 1º pintor.	15,320 €	2,39 €
		0,156 h	Ayudante pintor.	14,920 €	2,33 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	15,580 €	0,31 €
			3,000 % Costes indirectos	15,890 €	0,48 €
			Precio total por m²		16,37 €

10.3 Conglomerados tradicionales

10.3.2 Guarnecidos y enlucidos

10.3.2.1	RPG010	m ²	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla antiálcals incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.		
		1,155 m ²	Malla de fibra de vidrio tejida, antiálcals, de 5x5 mm de luz de malla, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m ² de masa superficial y 0,40 mm de espesor de hilo, para armar yesos.	0,760 €	0,88 €
		0,012 m ²	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	78,890 €	0,95 €
		0,003 m ²	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	88,580 €	0,27 €
		0,215 m	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	0,350 €	0,08 €
		0,255 h	Oficial 1º yesero.	15,320 €	3,91 €
		0,170 h	Ayudante yesero.	14,920 €	2,54 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	8,630 €	0,17 €
			3,000 % Costes indirectos	8,800 €	0,26 €
			Precio total por m²		9,06 €

10.4 Pavimentos

10.4.1 Sistemas de pavimentos industriales y decorativos

10.4.1.1	RSI100	m ²	Revestimiento de pavimento industrial, liso, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxurethane CEM "DRIZORO", apto para sector alimentario, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación de tres componentes a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM Primer "DRIZORO"; y capa base de 6 mm de mortero fluido de tres componentes (resina, endurecedor y áridos activos), a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM L "DRIZORO", de color gris.		
		1,750 kg	Imprimación de tres componentes a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM Primer "DRIZORO".	7,410 €	12,97 €
		12,000 kg	Mortero fluido de tres componentes (resina, endurecedor y áridos activos), a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM L "DRIZORO", de color gris. CT - C50 - F20 según UNE-EN 13813; de aplicación como capa base de 4 a 6 mm de espesor, según UNE-EN 13813.	7,410 €	88,92 €
		0,198 h	Oficial 1º aplicador de pavimentos industriales.	15,320 €	3,03 €
		0,198 h	Ayudante aplicador de pavimentos industriales.	14,920 €	2,95 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	107,870 €	2,16 €
			3,000 % Costes indirectos	110,030 €	3,30 €
			Precio total por m²		113,33 €

10.5 Falsos techos

10.5.1 Continuos, para cámaras frigoríficas

10.5.1.1	RTG010	m ²	Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANEALES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media.		
		1,050 m ²	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formado por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente superior a 0°C.	20,180 €	21,19 €
		0,450 Ud	Kit compuesto por perfil omega de aluminio lacado recubierto de PVC, con placa de fijación, de 4 m de longitud, 4 tensores de caja abierta, 4 varillas roscadas M10, de 100 cm, con dos tuercas y una arandela, 4 cáncamos con conexión roscada de acero zincado M10, cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro y 25 m de longitud y 16 sujetacables de acero galvanizado, para montaje de falso techo continuo en cámara frigorífica de paneles sándwich aislantes, de acero.	105,000 €	47,25 €
		10,000 Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,040 €	0,40 €
		0,861 h	Oficial 1º montador de prefabricados interiores.	15,780 €	13,59 €
		0,861 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	14,920 €	12,85 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	95,280 €	1,91 €
			3,000 % Costes indirectos	97,190 €	2,92 €
			Precio total por m²		100,11 €

11 Señalización y equipamiento

1.16 Aparatos sanitarios

11.1.3	SAL040	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 470x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.		
	1.000 Ud		Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 470x440 mm, con juego de fijación, según UNE 67001,	169.000 €	169,00 €
	1.000 Ud		Grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", con tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	185.000 €	185,00 €
	1.000 Ud		Acoplamiento a pared acodado con platón, ABS, serie 8, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	45.210 €	45,21 €
	2.000 Ud		Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	12.700 €	25,40 €
	0.012 Ud		Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6.000 €	0,07 €
	1,130 h		Oficial 1º fontanero.	15.780 €	17,83 €
	2.000 %		Costes directos complementarios	442.510 €	8,85 €
		3,000 %	Costes indirectos	451.360 €	13,54 €
Precio total por Ud					464,90 €

11.1.5	SAI010	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.		
	1.000 Ud		Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	134.000 €	134,00 €
	1.000 Ud		Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997.	134.000 €	134,00 €
	1.000 Ud		Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Blanco.	89.700 €	89,70 €
	1.000 Ud		Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN 997.	10.900 €	10,90 €
	1.000 Ud		Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14.500 €	14,50 €
	1.000 Ud		Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2.850 €	2,85 €
	0.012 Ud		Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6.000 €	0,07 €
	1,085 h		Oficial 1º fontanero.	15.780 €	17,12 €
	2.000 %		Costes directos complementarios	403.140 €	8,06 €
		3,000 %	Costes indirectos	411.200 €	12,34 €
Precio total por Ud					423,54 €

11.1.8	SAD020	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.		
	1.000 Ud		Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante.	117.000 €	117,00 €
	1.000 Ud		Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", compuesta de mezclador con soporte de ducha integrado, mango y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287.	263.000 €	263,00 €
	1.000 Ud		Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	42.570 €	42,57 €
	0,036 Ud		Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6.000 €	0,22 €
	0,995 h		Oficial 1º fontanero.	15.780 €	15,70 €
	2.000 %		Costes directos complementarios	438.490 €	8,77 €
		3,000 %	Costes indirectos	447.260 €	13,42 €
Precio total por Ud					460,68 €

1.17 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas

1.17.1 Asientos, barras de apoyo y pasamanos

1.17.1.1	SPA010	Ud	Asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, abatible, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 480x450 mm. Incluso elementos de fijación.		
	1.000 Ud		Asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, abatible, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 480x450 mm, incluso fijaciones de acero inoxidable.	395.660 €	395,66 €
	0,259 h		Ayudante fontanero.	14.900 €	3,86 €
	2.000 %		Costes directos complementarios	399.520 €	7,99 €
		3,000 %	Costes indirectos	407.510 €	12,23 €

11.1 Precio total por Ud **419,74 €**

1.17.2 Lavabos

1.17.2.1	SPL010	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación y silicona para sellado de juntas.		
	1.000 Ud		Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud; incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación.	652.420 €	652,42 €
	1.000 Ud		Bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, como soporte de lavabo suspendido, para empotrar en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura; incluso anclajes, varillas de conexión, codo de desagüe de 40 mm de diámetro y embellecedores de las varillas de conexión.	152.970 €	152,97 €
	0.012 Ud		Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6.000 €	0,07 €
	0,948 h		Oficial 1º fontanero.	15.780 €	14,96 €
	2.000 %		Costes directos complementarios	820.420 €	16,41 €
		3,000 %	Costes indirectos	836.830 €	25,10 €
Precio total por Ud					861,93 €

11.3 Baños

11.3.1 Accesorios

11.3.1.1	SMA022	Ud	Jabonera de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, circular, con soporte mural. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.		
	1.000 Ud		Jabonera de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, circular, con soporte mural.	64.310 €	64,31 €
	0,086 h		Ayudante fontanero.	14.900 €	1,28 €
	2.000 %		Costes directos complementarios	65.590 €	1,31 €
		3,000 %	Costes indirectos	66.900 €	2,01 €

Precio total por Ud **68,91 €**

11.3.2 Secadores de manos

11.3.2.1	SMB010	Ud	Secamanos eléctrico, de 650-1000 W de potencia calorífica, con carcasa de ABS de color blanco, con interruptor óptico por aproximación de las manos, de 330x220x687 mm. Incluso elementos de fijación.		
	1.000 Ud		Secamanos eléctrico, de 650-1000 W de potencia calorífica, con carcasa de ABS de color blanco, con interruptor óptico por aproximación de las manos, de 330x220x687 mm.	1.023.540 €	1.023,54 €
	0,216 h		Ayudante fontanero.	14.900 €	3,22 €
	2.000 %		Costes directos complementarios	1.026.760 €	20,54 €
		3,000 %	Costes indirectos	1.047.300 €	31,42 €

11.2	Precio total por Ud								1.078,72 €
11.3.3	Dispensadores de papel								
11.3.3.1	SME010 Ud	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.							
	1,000 Ud	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.			32,880 €				32,88 €
	0,130 h	Ayudante fontanero.			14,900 €				1,94 €
	2,000 %	Costes directos complementarios			34,820 €				0,70 €
			3,000 %	Costes indirectos	35,520 €				1,07 €
11.3	Precio total por Ud								36,59 €
11.3.4	Espejos								
11.3.4.1	SMG010 Ud	Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado.							
	1,000 Ud	Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado, con aumento en una cara y soporte mural con brazo extensible.			66,450 €				66,45 €
	0,086 h	Ayudante fontanero.			14,900 €				1,28 €
	2,000 %	Costes directos complementarios			67,730 €				1,35 €
			3,000 %	Costes indirectos	69,080 €				2,07 €
									71,15 €
11.3.5	Papeleras y contenedores higiénicos								
11.3.5.1	SMH010 Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.							
	1,000 Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.			42,870 €				42,87 €
	0,043 h	Ayudante fontanero.			14,900 €				0,64 €
	2,000 %	Costes directos complementarios			43,510 €				0,87 €
			3,000 %	Costes indirectos	44,380 €				1,33 €
									45,71 €
11.3.6	Cabinas sanitarias								
11.3.6.1	SMS010 Ud	Cabina sanitaria, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 2 laterales de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.							
	1,000 Ud	Cabina sanitaria, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 2 laterales de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condensa e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm.			877,490 €				877,49 €
	0,432 h	Oficial 1º montador.			15,780 €				6,82 €
	0,432 h	Ayudante montador.			14,920 €				6,45 €
	2,000 %	Costes directos complementarios			890,740 €				17,82 €
			3,000 %	Costes indirectos	908,580 €				27,26 €
									935,84 €
11.4	Cocinas/galerías								
11.4.2	Fregaderos y lavaderos								
11.4.2.1	SCF010 Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho para fregadero, gama básica, acabado cromado.							
	1,000 Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe.			90,020 €				90,02 €
	1,000 Ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, areador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.			48,110 €				48,11 €
	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.			12,700 €				25,40 €
	1,000 Ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.			4,070 €				4,07 €
	0,596 h	Oficial 1º fontanero.			15,780 €				9,40 €
	0,458 h	Ayudante fontanero.			14,900 €				6,82 €
	2,000 %	Costes directos complementarios			183,820 €				3,68 €
			3,000 %	Costes indirectos	187,500 €				5,63 €
									193,13 €
11.5	Vestuarios								
11.5.1	Taquillas								
11.5.1.1	SVT010 Ud	Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, con revestimiento de melamina.							
	1,000 Ud	Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 mm de espesor, incluso patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS.			160,000 €				160,00 €
	0,173 h	Oficial 1º montador.			15,780 €				2,73 €
	0,173 h	Ayudante montador.			14,920 €				2,58 €
	2,000 %	Costes directos complementarios			165,310 €				3,31 €
			3,000 %	Costes indirectos	168,620 €				5,06 €
									173,68 €
11.5.2	Bancos								
11.5.2.1	SVB010 Ud	Banco para vestuario con respaldo, perchero, alfiler y zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 1810 mm de altura.							
	1,000 Ud	Banco para vestuario con respaldo, perchero, alfiler y zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 1810 mm de altura, formado por asiento de tres listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con tres perchas metálicas, alfiler de un listón y zapatero de dos listones, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical.			146,000 €				146,00 €
	0,173 h	Oficial 1º montador.			15,780 €				2,73 €
	0,173 h	Ayudante montador.			14,920 €				2,58 €
	2,000 %	Costes directos complementarios			151,310 €				3,03 €
			3,000 %	Costes indirectos	154,340 €				4,63 €
									158,97 €
11.5.3	Cabinas								
11.5.3.1	SVC010 Ud	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 1 lateral de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.							
	1,000 Ud	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 1 lateral de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condensa e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm.			633,640 €				633,64 €
	0,389 h	Oficial 1º montador.			15,780 €				6,14 €

0,389 h	Ayudante montador.		14,920 €	5,80 €
2,000 %	Costes directos complementarios		645,580 €	12,91 €
		3,000 %	658,490 €	19,75 €
		Costes indirectos		
	Precio total por Ud		678,24 €

12 Urbanización interior de la parcela

1.18 Alcantarillado

12.1.2	UAI010	m	Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.			
	0,189 m ²		Hormigón HM-20/B/20/f, fabricado en central.	66,550 €		12,58 €
	74,000 Ud		Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,230 €		17,02 €
	0,015 m ³		Agua.	1,500 €		0,02 €
	0,052 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,860 €		1,76 €
	0,030 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,790 €		1,25 €
	2,000 Ud		Marco y rejilla de acero galvanizado, de 200 mm de anchura y 500 mm de longitud, para canaleta de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.	8,440 €		16,88 €
	0,200 Ud		Sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra, de 110 mm de diámetro.	42,810 €		8,56 €
	1,228 h		Oficial 1º construcción de obra civil.	15,320 €		18,81 €
	0,849 h		Ayudante construcción de obra civil.	14,920 €		12,67 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	89,550 €		1,79 €
		3,000 %	Costes indirectos	91,340 €		2,74 €
Precio total por m						94,08 €

12.2 Iluminación exterior

12.2.2	UIV010	Ud	Farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 4000 mm de altura, acabado pintado, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm ² , toma de tierra con pica, arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido; y luminaria modular de fundición de aluminio, acabado pintado al horno, regulable, de 60 W, factor de potencia mayor de 0,95, de 630x330x84 mm, con 36 LED XT-E R5, temperatura de color 3000 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, índice de deslumbramiento unificado menor de 12, flujo luminoso 7140 lúmenes, con grados de protección IP68 e IK10.			
	1,000 Ud		Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido.	73,900 €		73,90 €
	1,000 Ud		Caja de conexión y protección, con fusibles.	6,010 €		6,01 €
	6,000 m		Conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm ² .	0,420 €		2,52 €
	2,000 m		Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,810 €		5,62 €
	1,000 Ud		Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 14 mm de diámetro y 1,5 m de longitud.	16,000 €		16,00 €
	1,000 Ud		Columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 4000 mm de altura, acabado pintado, según UNE-EN 40-5.	169,760 €		169,76 €
	1,000 Ud		Luminaria modular de fundición de aluminio, acabado pintado al horno, regulable, de 60 W, factor de potencia mayor de 0,95, de 630x330x84 mm, con 36 LED XT-E R5, temperatura de color 3000 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, índice de deslumbramiento unificado menor de 12, flujo luminoso 7140 lúmenes, con grados de protección IP68 e IK10, para fijar en soporte de 59 mm de diámetro.	330,220 €		330,22 €
	0,179 h		Camión con grúa de hasta 12 t.	58,550 €		10,48 €
	0,606 h		Oficial 1º electricista.	15,780 €		9,56 €
	0,606 h		Ayudante electricista.	14,900 €		9,03 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	633,100 €		12,66 €
		3,000 %	Costes indirectos	645,760 €		19,37 €
Precio total por Ud						665,13 €

12.3 Cerramientos exteriores

12.3.1 Mallas metálicas

12.3.1.1	UVT020	m	Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.			
	1,000 m ²		Panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado.	6,250 €		6,25 €
	0,550 Ud		Poste de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura.	3,520 €		1,94 €
	3,000 m		Perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 20x20x1,5 mm.	1,650 €		4,95 €
	1,000 Ud		Accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.	2,000 €		2,00 €
	0,006 m ³		Agua.	1,500 €		0,01 €
	0,019 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-10 (resistencia a compresión 10 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,950 €		0,76 €
	0,087 h		Ayudante construcción de obra civil.	14,920 €		1,30 €
	0,260 h		Oficial 1º cerrajero.	15,540 €		4,04 €
	0,260 h		Ayudante cerrajero.	14,970 €		3,89 €
	3,000 %		Costes directos complementarios	25,140 €		0,75 €
		3,000 %	Costes indirectos	25,890 €		0,78 €
Precio total por m						26,67 €

12.4 Secciones de firme

12.4.1 Flexible

12.4.1.1	UFF010	m ²	Firme flexible para tráfico pesado T0 sobre explanada E3, compuesto de capa de 25 cm de espesor de suelocemento SC40, y mezcla bituminosa en caliente: capa base de 12 cm de AC 32 base S, según UNE-EN 13108-1; capa intermedia de 5 cm de AC 22 bin D, según UNE-EN 13108-1; capa de rodadura de 3 cm de BBTM 11B, según UNE-EN 13108-2.			
	0,553 t		Material granular para la fabricación de SC40, adecuado para tráfico T0, según PG-3. Según UNE-EN 13043.	2,500 €		1,38 €
	0,017 t		Cemento CEM II / A-V 32,5 N, a granel, según UNE-EN 197-1.	92,440 €		1,57 €
	3,800 kg		Emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,240 €		0,91 €
	0,253 t		Material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente AC 32 base S, según UNE-EN 13108-1, coeficiente de Los Ángeles <=25, adecuado para tráfico T0, según PG-3. Según UNE-EN 13043.	8,900 €		2,25 €
	0,011 t		Filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente.	41,000 €		0,45 €
	0,010 t		Betún asfáltico B40/50, según PG-3.	292,740 €		2,93 €
	0,104 t		Material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente AC 22 bin D, según UNE-EN 13108-1, coeficiente de Los Ángeles <=25, adecuado para tráfico T0, según PG-3. Según UNE-EN 13043.	9,260 €		0,96 €
	0,005 t		Filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente.	41,000 €		0,21 €
	0,005 t		Betún asfáltico B40/50, según PG-3.	292,740 €		1,46 €
	0,061 t		Material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente BBTM 11B, según UNE-EN 13108-2, coeficiente de Los Ángeles <=15, adecuado para tráfico T0, según PG-3. Según UNE-EN 13043.	10,150 €		0,62 €
	0,004 t		Filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente.	41,000 €		0,16 €
	0,003 t		Betún asfáltico modificado con polímeros BM-3c, según PG-3.	415,140 €		1,25 €
	0,006 h		Central discontinua para tratamiento de materiales con cemento, de 160 t/h.	86,520 €		0,52 €
	8,521 t km		Transporte de áridos.	0,100 €		0,85 €
	0,017 h		Camión basculante de 14 t de carga, de 184 kW.	39,140 €		0,67 €
	0,006 h		Motovelocidadora de 154 kW.	74,890 €		0,45 €
	0,012 h		Camión sistema de 8 m ³ de capacidad.	40,080 €		0,48 €
	0,006 h		Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	62,300 €		0,37 €
	0,017 h		Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	40,230 €		0,68 €
	0,010 h		Camión sistema equipado para riego, de 8 m ³ de capacidad.	42,000 €		0,42 €
	0,006 h		Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,300 €		0,07 €
	0,011 h		Central asfáltica continua para fabricación de mezcla bituminosa en caliente, de 200 t/h.	309,000 €		3,40 €
	6,817 t km		Transporte de aglomerado.	0,100 €		0,68 €
	0,997 Ud		Desplazamiento de maquinaria de fabricación de mezcla bituminosa en caliente.	1,030 €		1,03 €
	0,011 h		Extendidora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	80,340 €		0,88 €
	0,011 h		Compactador tandem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	41,000 €		0,45 €
	0,011 h		Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	58,200 €		0,64 €
	0,015 h		Oficial 1º construcción de obra civil.	15,320 €		0,23 €
	0,023 h		Ayudante construcción de obra civil.	14,920 €		0,34 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	26,310 €		0,53 €
		3,000 %	Costes indirectos	26,840 €		0,81 €

12.1	Precio total por m ²	27,65 €
------	---------------------------------------	---------

13 Gestión de residuos

1.19 Tratamientos previos de los residuos

1.19.1 Clasificación de los residuos de la construcción

1.19.1.1	GCA010	m ³	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.	Sin descomposición				15.000 €	15.000 €
					3,000 %	Costes indirectos			0,45 €
Precio total redondeado por m³								15,45 €	

13.2 Gestión de tierras

13.2.1 Entrega de tierras a gestor autorizado

13.2.1.1	GTB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.						
		0,997	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				14.000 €	13,96 €
		2,000	%	Costes directos complementarios				13,960 €	0,28 €
					3,000 %	Costes indirectos		14,240 €	0,43 €
Precio total redondeado por Ud								14,67 €	

13.3 Gestión de residuos inertes

13.3.1 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado

13.3.1.1	GRB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.							
		0,997	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				45.000 €	44,87 €	
		2,000	%	Costes directos complementarios				44,870 €	0,90 €	
					3,000 %	Costes indirectos		45,770 €	1,37 €	
13.1	Precio total redondeado por Ud								47,14 €	

14 Control de calidad y ensayos

1.20 Agua			
1.20.1 Agua			
1.20.1.1	XGA010	Ud	Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH, contenido de sales disueltas, contenido de sulfatos, contenido de cloruros, contenido de hidratos de carbono, contenido de aceites y de grasas, agresividad en el hormigón.
	1,000 Ud		Ensayo para determinar el contenido de aceites y grasas de una muestra de agua, según UNE 7235, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.
	1,000 Ud		Ensayo para determinar la agresividad del agua en el hormigón de una muestra de agua, según EHE-08, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.
	1,000 Ud		Ensayo completo de una muestra de agua para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952, contenido de sales disueltas según UNE 83957, contenido de sulfatos según UNE 83956, contenido de cloruros según UNE 7178 y contenido de hidratos de carbono según UNE 7132, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.
	2,000 %		Costes directos complementarios
		3,000 %	Costes indirectos
			18,210 € 18,21 €
			159,400 € 159,40 €
			112,160 € 112,16 €
			289,770 € 5,80 €
			295,570 € 8,87 €
14.1 Precio total redondeado por Ud			304,44 €
1.21 Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos			
1.21.1 Yesos y escayolas			
1.21.1.1	XAY010	Ud	Ensayo sobre una muestra de yeso o escayola, con determinación de: humedad, absorción de agua, índice de pureza.
	1,000 Ud		Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.
	1,000 Ud		Toma en obra de muestras de yesos o escayolas, cuyo peso no exceda de 50 kg.
	1,000 Ud		Ensayo para determinar la humedad de una muestra de yeso o escayola fraguada, mediante secado en estufa a 105°C, según UNE 102032.
	1,000 Ud		Ensayo para determinar la absorción de una muestra de yeso o escayola fraguada mediante saturación y secado a 105°C, la densidad aparente y la densidad saturada, según UNE 102032.
	1,000 Ud		Ensayo para determinar el índice de pureza de una muestra de yeso, incluyendo las determinaciones de agua combinada y trióxido de azufre, según UNE 102032.
	1,000 Ud		Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de yeso o escayola.
	2,000 %		Costes directos complementarios
		3,000 %	Costes indirectos
			0,740 € 0,74 €
			32,020 € 32,02 €
			8,060 € 8,06 €
			40,190 € 40,19 €
			127,890 € 127,89 €
			96,060 € 96,06 €
			304,960 € 6,10 €
			311,060 € 9,33 €
Precio total redondeado por Ud			320,39 €
14.2.2 Cementos			
14.2.2.1	XAT010	Ud	Ensayo sobre una muestra de cemento, con determinación de: tiempo de fraguado.
	1,000 Ud		Ensayo para determinar el tiempo de fraguado de una muestra de cemento, según UNE-EN 196-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.
	2,000 %		Costes directos complementarios
		3,000 %	Costes indirectos
			59,500 € 59,50 €
			59,500 € 1,19 €
			60,690 € 1,82 €
Precio total redondeado por Ud			62,51 €
14.3 Cimentaciones			
14.3.1 Pilotes			
14.3.1.1	XIP010	Ud	Ensayo sónico sobre un pilote, con determinación de su longitud.
	1,000 Ud		Ensayo sónico para comprobar la longitud de un pilote, con martillo de mano, según ASTM D5882, incluso desplazamiento a obra.
	2,000 %		Costes directos complementarios
		3,000 %	Costes indirectos
			18,500 € 18,50 €
			18,500 € 0,37 €
			18,870 € 0,57 €
Precio total redondeado por Ud			19,44 €
14.4 Estructuras metálicas			
14.4.1 Perfiles laminados			
14.4.1.1	XMP010	Ud	Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción; índice de resiliencia; geometría de la sección y desviación de la masa; análisis químico de una muestra de acero, comprendiendo carbono, silicio, fósforo, azufre y manganeso.
	1,000 Ud		Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.
	1,000 Ud		Toma en obra de muestras de perfil laminado en estructura metálica, cuyo peso no exceda de 50 kg.
	1,000 Ud		Ensayo a tracción para determinar el límite elástico aparente, la resistencia a tracción, el módulo de elasticidad, el alargamiento y la estricción de una muestra de perfil laminado en estructura metálica, según UNE-EN ISO 6892-1.
	1,000 Ud		Ensayo para determinar el índice de resiliencia de una muestra de perfil laminado en estructura metálica, según UNE 7475-1.
	1,000 Ud		Ensayo de comprobación de la geometría de la sección y desviación de la masa de una muestra de perfil laminado en estructura metálica.
	1,000 Ud		Análisis químico de una muestra de acero, comprendiendo carbono (UNE 7014, UNE 7331 y UNE 7349), silicio (UNE 7028), fósforo (UNE 7029), azufre (UNE 7019) y manganeso (UNE 7027).
	1,000 Ud		Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de perfil laminado en estructura metálica.
	2,000 %		Costes directos complementarios
		3,000 %	Costes indirectos
			0,740 € 0,74 €
			32,020 € 32,02 €
			56,180 € 56,18 €
			18,540 € 18,54 €
			75,570 € 75,57 €
			318,690 € 318,69 €
			96,060 € 96,06 €
			597,800 € 11,96 €
			609,760 € 18,29 €
Precio total redondeado por Ud			628,05 €
14.5 Estudios geotécnicos			
14.5.1 Trabajos de campo y ensayos			
14.5.1.1	XSE010	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.
	1,000 Ud		Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.
	1,000 Ud		Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.
	10,000 m		Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.
	5,000 Ud		Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.
	1,000 Ud		Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.
	1,000 Ud		Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.
	10,000 m		Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.
	1,000 Ud		Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.
	1,000 Ud		Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.
	10,000 m		Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.
	2,000 Ud		Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE 103101.
	2,000 Ud		Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.
	2,000 Ud		Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.
	1,000 Ud		Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.
	1,000 Ud		Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.
	1,000 Ud		Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.
	1,000 Ud		Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.
	2,000 Ud		Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.
	1,000 Ud		Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.
	2,000 %		Costes directos complementarios
			245,210 € 245,21 €
			59,500 € 59,50 €
			35,000 € 350,00 €
			8,000 € 40,00 €
			151,760 € 151,76 €
			49,000 € 49,00 €
			12,000 € 120,00 €
			24,000 € 24,00 €
			18,000 € 18,00 €
			3,100 € 31,00 €
			30,100 € 60,20 €
			36,100 € 72,20 €
			4,500 € 9,00 €
			9,000 € 9,00 €
			30,100 € 30,10 €
			61,970 € 61,97 €
			174,330 € 174,33 €
			27,100 € 54,20 €
			300,000 € 300,00 €
			1,859,470 € 37,19 €

			3,000 %	Costes indirectos	1.896,660 €	56,90 €
			Precio total redondeado por Ud			1.953,56 €
14.6 Prefabricados de hormigón						
14.6.1 Tejas						
14.6.1.1	XPT010	Ud		Ensayo sobre una muestra de teja de hormigón, con determinación de: resistencia a flexión.		
	1.000 Ud			Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,740 €	0,74 €
	1.000 Ud			Toma en obra de muestras de tejas de hormigón, cuyo peso no exceda de 50 kg.	29,680 €	29,68 €
	1.000 Ud			Ensayo para determinar la resistencia a flexión de una muestra de tejas de hormigón, según UNE-EN 491.	189,340 €	189,34 €
	1.000 Ud			Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de tejas de hormigón.	89,070 €	89,07 €
	2.000 %			Costes directos complementarios	308,830 €	6,18 €
			3,000 %	Costes indirectos	315,010 €	9,45 €
			Precio total redondeado por Ud			324,46 €

15 Seguridad y salud

1.22 Formación

1.22.1 Formación del personal

15.1.1.1	YFX010	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Sin descomposición						
				3,000 %	Costes indirectos	500,000 €			500,000 €
									15,00 €
Precio total redondeado por Ud									515,00 €

15.2 Medicina preventiva y primeros auxilios

15.2.1 Material médico

15.2.1.1	YMM010	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadráp, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.						
		1,000 Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadráp, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.			96,160 €			96,16 €
		0,173 h	Peón Seguridad y Salud.			13,860 €			2,40 €
		2,000 %	Costes directos complementarios			98,560 €			1,97 €
				3,000 %	Costes indirectos	100,530 €			3,02 €
Precio total redondeado por Ud									103,55 €

15.2.2 Reconocimientos médicos

15.2.2.1	YMR010	Ud	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.						
		1,000 Ud	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.			102,200 €			102,20 €
		2,000 %	Costes directos complementarios			102,200 €			2,04 €
				3,000 %	Costes indirectos	104,240 €			3,13 €
Precio total redondeado por Ud									107,37 €

15.3 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

15.3.1 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)

15.3.1.1	YPC020	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.						
		1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejillas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1.627/1997.			100,500 €			100,50 €
		2,000 %	Costes directos complementarios			100,500 €			2,01 €
				3,000 %	Costes indirectos	102,510 €			3,08 €
Precio total redondeado por Ud									105,59 €

15.3.1.2	YPC010	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.						
		1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejillas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fénilica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de tres grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1.627/1997.			160,500 €			160,50 €
		2,000 %	Costes directos complementarios			160,500 €			3,21 €
				3,000 %	Costes indirectos	163,710 €			4,91 €
Precio total redondeado por Ud									168,62 €

15.4 Señalización provisional de obras

15.4.1 Balizamiento

15.4.1.1	YSS031	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.						
		0,333 Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.			3,050 €			1,02 €
		4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.			0,030 €			0,12 €
		0,129 h	Peón Seguridad y Salud.			13,860 €			1,79 €
		2,000 %	Costes directos complementarios			2,930 €			0,06 €
				3,000 %	Costes indirectos	2,990 €			0,09 €
Precio total redondeado por Ud									3,08 €
15.4.1.2	YSS020	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.						
		0,333 Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.			10,750 €			3,58 €
		4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.			0,030 €			0,18 €
		0,173 h	Peón Seguridad y Salud.			13,860 €			2,40 €
		2,000 %	Costes directos complementarios			6,160 €			0,12 €
				3,000 %	Costes indirectos	6,280 €			0,19 €
Precio total redondeado por Ud									6,47 €
15.4.1.3	YSB130	m	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.						
		0,020 Ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barretes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.			35,000 €			0,70 €
		0,050 Ud	Tubo reflectante de PVC, color naranja, para mejorar la visibilidad de la valla.			2,000 €			0,10 €
		0,086 h	Peón Seguridad y Salud.			13,860 €			1,19 €
		2,000 %	Costes directos complementarios			1,990 €			0,04 €
				3,000 %	Costes indirectos	2,030 €			0,06 €
Precio total redondeado por m									2,09 €

15.4.1.4	YSB135	m	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada 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, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.					
	0,060	Ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.			30,750 €		1,85 €
	0,080	Ud	Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable.			4,800 €		0,38 €
	2,000	m ²	Lona de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro.			0,440 €		0,88 €
	0,086	h	Oficial 1 ^o Seguridad y Salud.			15,320 €		1,32 €
	0,173	h	Peón Seguridad y Salud.			13,860 €		2,40 €
	2,000	%	Costes directos complementarios			6,830 €		0,14 €
				3,000	%	Costes indirectos	6,970 €	0,21 €
15.3	Precio total redondeado por m							7,18 €

1.40	J18	1	Palefizadora	16.17	Precio total redondeado por 1
				Sin descomposición	
				3,000 %	Costes indirectos

				Precio total redondeado por 1	15.450,00 €
16.19	J19	1	Etiquetadora		
			Sin descomposición		17.000,00 €
			3,000 % Costes indirectos	17.000,000 €	510,00 €
			Precio total redondeado por 1		17.510,00 €
16.20	J20	1	Equipo de limpieza CIP		
			Sin descomposición		10.000,00 €
			3,000 % Costes indirectos	10.000,000 €	300,00 €
			Precio total redondeado por 1		10.300,00 €
16.21	J21	1	Computadoras		
			Sin descomposición		650,000 €
			3,000 % Costes indirectos	650,000 €	19,50 €
			Precio total redondeado por 1		669,50 €
16.22	J22	1	Sillas		
			Sin descomposición		90,000 €
			3,000 % Costes indirectos	90,000 €	2,70 €
			Precio total redondeado por 1		92,70 €
16.23	J23	1	Mesa de oficina		
			Sin descomposición		230,000 €
			3,000 % Costes indirectos	230,000 €	6,90 €
			Precio total redondeado por 1		236,90 €
16.24	J24	1	Mesas comedor y sala de reuniones		
			Sin descomposición		130,000 €
			3,000 % Costes indirectos	130,000 €	3,90 €
16.18			Precio total redondeado por 1		133,90 €
16.25	J25	1	Mesas sala de catas		
			Sin descomposición		47,000 €
			3,000 % Costes indirectos	47,000 €	1,41 €
			16.19 Precio total redondeado por 1		48,41 €
16.26	J26	1	Mesas laboratorio		
			Sin descomposición		305,000 €
			3,000 % Costes indirectos	305,000 €	9,15 €
			16.20 Precio total redondeado por 1		314,15 €
16.27	J27	1	Equipos de laboratorio		
			Sin descomposición		3.000,000 €
			3,000 % Costes indirectos	3.000,000 €	90,00 €
			16.21 Precio total redondeado por 1		3.090,00 €

Anejo 17. Estudio de mercado

ÍNDICE

1. Objeto.....	2
2. Materia primas y situación actual.....	2
2.1. Situación a nivel europeo.....	3
2.2. Situación a nivel nacional.....	5
2.3. Situación de Extremadura.....	10
3. Análisis por productos del consumo de tomate en España.....	11
3.1. Tomate frito.....	11
3.2. Salsas.....	12
4. Estudio del producto.....	14
4.1. Tomate concentrado.....	15
4.2. Tomate frito.....	17
4.3. Kétchup.....	18
4.4. Salsas.....	19
5. Empresas más potentes en el sector a nivel nacional.....	21
6. Análisis DAFO.....	24
7. Conclusión.....	25

1. Objeto

El estudio de mercado, es el anejo encargado de analizar la situación de la materia prima sin transformar, así como de los productos derivados al final del proceso productivo.

La industria objeto de estudio, para llevarse a cabo, debe ser viable. Esto quiere decir que es necesario estudiar el mercado al que queremos lanzar estos productos, para saber si la demanda existente compensa la oferta de producto. Si esto no fuera así, la industria no sería rentable.

Cada uno de los apartados siguientes trata de evaluar los aspectos mencionados en los párrafos anteriores.

2. Materia primas y situación actual

Las materias primas utilizadas en la elaboración de productos derivados del tomate, son productos obtenidos del mercado nacional. La cantidad de estos elementos que se va a utilizar, no es comparable al volumen de tomates necesarios.

A lo largo de las diferentes campañas en las que la industria recibe los tomates, el precio de estos puede variar dependiendo de si la temporada ha sido buena o mala. Por tanto, es necesario en todos los casos, que si solamente se utiliza la pulpa de tomate para realizar productos, el resto de la unidad sea aprovechable para otros fines, sacándolo un rendimiento económico.

Los siguientes apartados describen la situación actual frente al cultivo y transformación del tomate.

2.1. Situación a nivel europeo

Según el informe sobre agricultura del Comité Europeo, la producción de tomate en 2019 asciende respecto del año anterior a 16,8 millones de toneladas, un 4% más. Este incremento se debe a que las cantidades de tomate procesado, han aumentado un 6%.

En contra partida, la producción de tomate en fresco se redujo hasta un 1,5 % traduciendo este porcentaje a la cantidad de 14 kg por persona al año.

Los informes sobre importaciones y exportaciones de esta materia prima no son favorables. A pesar del aumento del cultivo de este producto, la UE en 2019 importó una cantidad de unas 629.000 toneladas de tomate, prácticamente lo mismo que el año anterior. Esta problemática resulta de analizar que las importaciones aumentaron un 16,8 % en los últimos cinco años.

Las exportaciones sitúan a la UE un 35% por debajo, que en los últimos cinco años. La cantidad de tomate exportado son de 118.000 toneladas.

Los tres países a la cabeza de la producción de tomate en la Unión Europea son; Italia, España y Portugal respectivamente. Según la FAO, con un informe realizado en 2017, Italia y España producen el 62% del tomate europeo.

Según esos datos, entre Italia y España obtienen 7 de cada 10 tomates producidos en la Unión Europea, donde en el año 2017 se cosecharon 18.058,38 millones de kilos de tomate en una superficie de 270.053 hectáreas con un rendimiento medio por metro cuadrado de 6,69 kilos.

España figura en segundo lugar con una producción de 5.163,47 millones de kilos, una superficie de 60.852 hectáreas y un rendimiento de 8,49 kilos/m².

El tercer lugar en la clasificación lo ocupa Portugal, con una producción de 1.747,63 millones de kilos de tomate producidos sobre 20.873 hectáreas, obteniendo un rendimiento de 8,37 kilos/m².

La cuarta posición está ocupada por Holanda, con una producción de 910 millones de kilos de tomate cultivados sobre 1.790 hectáreas y un rendimiento de 50,84 kilos/m². Toda la producción holandesa se realiza en invernaderos, por eso su rendimiento es tan alto en relación con el espacio cultivado.

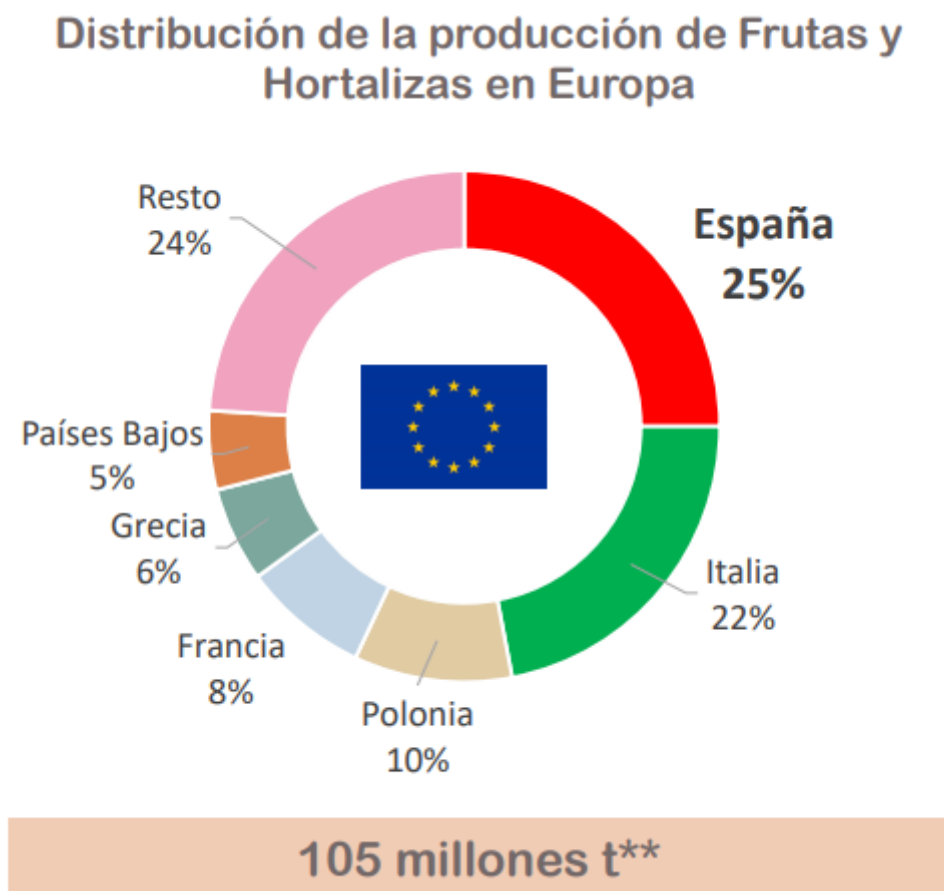


Figura 1. Producción de frutas y hortalizas España. Fuente: MAPAMA

2.2. Situación a nivel nacional

Como se ha reflejado en el anterior apartado, España es uno de los mayores productores de tomate de la UE. En este caso, se evalúan los mayores productores por comunidad autónoma y el peso de esta fruta en las exportaciones e importaciones.

En la siguiente tabla obtenida del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación se observan los datos de la producción de tomate por provincias, a nivel autonómico y nacional según la superficie destinada a dicho fin en ha y su rendimiento en kg/ha.

Tabla 1. Volumen de producción de tomate en España por comunidad autónoma (2018)

Provincias y Comunidades Autónomas	Superficie (hectáreas)				Rendimiento (kg/ha)			Producción (toneladas)
	Regadío				Regadío			
	Secano	Aire libre	Protegido	Total	Secano	Aire libre	Protegido	
A Coruña	–	60	237	297	–	66.000	81.000	23.157
Lugo	–	44	156	200	–	66.000	81.000	15.540
Ourense	–	46	179	225	–	65.000	90.040	19.107
Pontevedra	–	76	318	394	–	61.650	94.930	34.873
GALICIA	–	226	890	1.116	–	64.334	87.795	92.677
P. DE ASTURIAS	70	40	50	160	15.000	25.000	50.000	4.550
CANTABRIA	–	–	18	18	–	–	62.444	1.124
Alava	–	44	11	55	–	16.000	56.000	1.320
Guipúzcoa	28	28	14	70	8.000	20.500	53.000	1.540
Vizcaya	47	63	49	159	7.000	13.000	40.500	3.133
PAÍS VASCO	75	135	74	284	7.373	15.533	45.169	5.993
NAVARRA	–	1.895	42	1.937	–	75.900	90.000	147.610
LA RIOJA	–	192	18	210	–	73.000	102.500	15.861
Huesca	–	34	1	35	–	95.000	140.000	3.370
Teruel	1	7	3	11	15.000	44.000	130.000	714
Zaragoza	–	665	5	670	16.250	68.207	105.000	45.882
ARAGÓN	1	706	9	716	15.000	69.257	117.222	49.966
Barcelona	40	149	86	275	6.355	32.189	117.904	15.190
Girona	5	246	10	261	4.000	38.121	71.400	10.112

Álvaro García Carretero
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Lleida	-	152	25	177	-	30.221	79.392	6.578
Tarragona	-	310	34	344	-	29.981	68.971	11.639
CATALUÑA	45	857	155	1.057	6.093	32.744	97.958	43.519
BALEARES	-	325	41	366	-	22.000	40.000	8.790
Avila	-	5	7	12	-	32.300	82.200	737
Burgos	-	2	-	2	-	65.000	-	130
León	-	18	8	26	-	27.600	86.500	1.189
Palencia	-	2	2	4	-	43.000	45.000	176
Salamanca	-	19	5	24	-	35.000	38.000	855
Segovia	-	17	1	18	-	38.000	38.000	684
Soria	-	-	-	-	-	-	-	-
Valladolid	-	4	2	6	-	34.000	46.000	228
Zamora	-	6	-	6	-	55.000	-	330
CASTILLA Y LEÓN	-	73	25	98	-	36.319	67.096	4.329
MADRID	-	19	30	49	-	52.000	120.000	4.588
Albacete	-	200	35	235	-	70.000	172.000	20.020
Ciudad Real	-	142	-	142	-	73.380	-	10.420
Cuenca	40	12	1	53	5.200	57.000	88.000	980
Guadalajara	7	10	-	17	15.000	20.000	-	305
Toledo	-	612	2	614	-	92.212	50.000	56.534
CASTILLA-LA MANCHA	47	976	38	1.061	6.660	83.748	163.368	88.259
Alicante	-	120	424	544	-	40.000	109.741	51.330
Castellón	18	490	19	527	7.239	33.163	53.408	17.394
Valencia	-	114	60	174	-	37.649	60.783	7.939
C. VALENCIANA	18	724	503	1.245	7.239	35.003	101.773	76.663
R. DE MURCIA	-	102	2.357	2.459	-	36.749	108.755	260.084

Álvaro García Carretero

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

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

Badajoz	–	19.866	17	19.883	–	86.589	229.412	1.724.077
Cáceres	–	2.404	7	2.411	–	84.937	235.714	205.839
EXTREMADURA	–	22.270	24	22.294	–	86.411	231.250	1.929.916
Almería	–	69	10.311	10.380	–	51.928	96.273	996.254
Cádiz	58	1.466	8	1.532	500	33.840	36.216	49.929
Córdoba	–	56	–	56	12.500	35.000	98.000	1.960
Granada	–	589	3.484	4.073	–	38.344	99.032	367.612
Huelva	–	170	–	170	–	25.665	–	4.364
Jaén	7	148	–	155	12.000	34.000	–	5.116
Málaga	5	298	559	862	4.000	37.000	78.000	54.649
Sevilla	–	4.981	25	5.006	–	96.500	100.000	483.167
ANDALUCÍA	70	7.777	14.387	22.234	1.900	74.428	96.204	1.963.051
Las Palmas	4	77	484	565	23.975	43.498	103.614	53.594
S.C. de Tenerife	–	34	225	259	–	38.755	74.237	18.021
CANARIAS	4	111	709	824	23.975	42.045	94.291	71.615
ESPAÑA	330	36.428	19.370	56.128	7.771	79.113	97.270	4.768.595

A pesar de la gran capacidad productora de España respecto al tomate, las importaciones y exportaciones presentan grandes desigualdades. En el año 2016, un informe establece que España importó a los estados miembros de la UE, 779,62 millones de kilos de tomate, justo detrás de Holanda. El precio del kilo de tomate en esta campaña era de aproximadamente 1,252 euros/kg, que en total, sin contar los costes derivados de la producción, se traducen en 976,29 millones de euros.

Las exportaciones en cambio, se ven reducidas año tras año debido a la competitividad que han introducido otros países. España, ha reducido la cantidad exportada pero también las empresas decididas a trabajar en este mercado. El estudio de 2016 I que nos hemos referido antes, lanza estos datos respecto a dos años distintos:

Tabla 2. Exportaciones de tomate. Fuente: Estacom. Elaboración: Hortoinfo

Campañas	Kilos	Euros	Emp.	Precio
2016	907.615.568	959.517.245	621	1,057
2015	954.983.496	975.678.824	639	1,022

Teniendo en cuenta que el principal mercado para el tomate español, es la Unión Europea. Mientras que España ve reducidas sus ventas de esta hortaliza a sus socios comunitarios en un -15'12 por ciento, Marruecos las ha incrementado en un 7'67 por ciento. No obstante, el principal factor es que los europeos han consumido menos tomate en estos últimos cuatro años, con un descenso desde 2013 a 2016 de un -6'43 por ciento, lo que ha hecho que también Holanda el principal proveedor de tomate a la UE, reduzca sus ventas a los Estados miembros en un -14'06 por ciento.

El precio del tomate español se ha visto reducido en un 29% analizando su evolución entre los años 2018 y 2019.

2.3.Situación de Extremadura

La Comunidad Autónoma de Extremadura es la mayor productora de tomate en fresco del país junto con Andalucía. Murcia representa el tercer productor de esta materia prima. Lo que ocurre con el territorio andaluz, es que se plantan menos hectáreas de tomate que en Extremadura, pero a estas se les saca mayor rendimiento. Esto se traduce en que de media Andalucía obtiene de 105000 a 110000 kilos por hectárea, mientras que Extremadura obtiene como mucho 90000 kilos/ha.

La campaña pasada aumentó significativamente el rendimiento, obteniendo hasta 96000 kilos de tomate por hectárea y en los mejores casos llegando hasta 100000 kg/ha. El precio al que se pagó la tonelada de este producto, fueron 75 euros. La tabla que muestra la producción por provincias es de 2018, año en el que la producción se vio reducida a causa del clima invernal.

El cómputo global de la campaña 2019, fue 2,05 millones de toneladas repartidas en 23200 ha. Repartiendo la producción entre catorce industrias transformadoras con CONESA a la cabeza del grupo.

Así mismo, todas estas industrias exportan a los países miembros de la Unión Europea, hasta un 75% de la producción y un 5% a otros continentes. Sólo el 20% del tomate producido es utilizado en España.

Distribución autonómica de la producción de Frutas y Hortalizas (media 2014-16) (t)

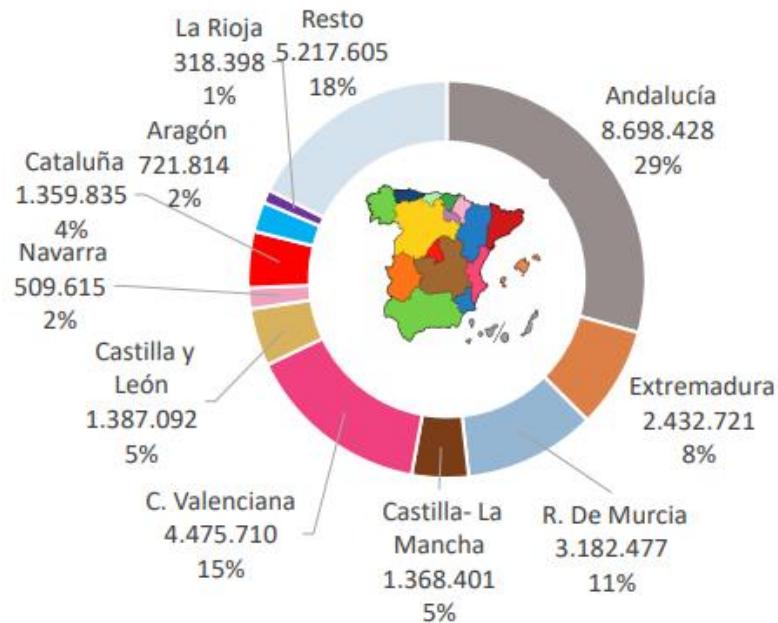


Figura 2. Producción de frutas y hortalizas por autonomía. Fuente: MAPAMA

3. Análisis por productos del consumo de tomate en España

De toda la gama de productos ofrecidos por esta industria, se va a evaluar cuál es el consumo de cada uno dentro del territorio nacional. El tomate frito supone un producto consumido por todas las edades, mientras que el consumo de ketchup y las salsas ve reducido su consumo en poblaciones más mayores.

3.1. Tomate frito

El tomate frito, es la salsa derivada de esta materia prima, más consumida en España. Este producto, se consume de la misma manera que el ketchup en Estados Unidos.

El consumo en el año 2018 de tomate frito fue de 173,5 millones de kilos, con un coste de 251,4 millones de euros. Por persona, la cantidad es de 3,8 kg/año que supone solamente 5,5 euros al año.

Tabla 3. Composición nutricional tomate. *Fuente: MAPAMA*

	Por 100 g de porción comestible	Por cucharada sopera (15 g)	Recomendaciones día-hombres	Recomendaciones día-mujeres
Energía (Kcal)	70	11	3.000	2.300
Proteínas (g)	1	0,2	54	41
Lípidos totales (g)	5,9	0,9	100-117	77-89
AG saturados (g)	0,73	0,11	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	1,48	0,22	67	51
AG poliinsaturados (g)	3,68	0,55	17	13
ω-3 (g)	0,004	0,001	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (ω-6) (g)	3,67	0,551	10	8
Colesterol (mg/1000 kcal)	0	0	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	3,3	0,5	375-413	288-316
Fibra (g)	3	0,5	>35	>25
Agua (g)	86,8	13,0	2.500	2.000
Calcio (mg)	15	2,3	1.000	1.000
Hierro (mg)	0,5	0,1	10	18
Yodo (µg)	7	1,1	140	110
Magnesio (mg)	13	2,0	350	330
Zinc (mg)	0,2	0	15	15
Sodio (mg)	10	1,5	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	300	45,0	3.500	3.500
Fósforo (mg)	—	—	700	700
Selenio (µg)	Tr	Tr	70	55
Tiamina (mg)	0,06	0,01	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,04	0,01	1,8	1,4
Equivalentes niacina (mg)	0,8	0,1	20	15
Vitamina B ₆ (mg)	0,1	0,02	1,8	1,6
Folatos (µg)	28	4,2	400	400
Vitamina B ₁₂ (µg)	0	0	2	2
Vitamina C (mg)	10	1,5	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (µg)	82,3	12,3	1.000	800
Vitamina D (µg)	0	0	15	15
Vitamina E (mg)	—	—	12	12

3.2.Salsas

Durante el año 2018, los hogares españoles han consumido en total 120,1 millones de kilos de salsas y han gastado 446,3 millones de euros en estos productos. Por cabeza, se llegó a 2,6 kilos de producto suponiendo un gasto de 9,7 euros. El ketchup se relaciona con otras salsas de mayor consumo, como mayonesa, mostaza u otras salsas.

El ketchup es el segundo producto mayor consumido entre las salsas con una cantidad de 0,5 kg per cápita y año y un precio de 1,2 euros por persona/año.

Tabla 4. Consumo y gasto en salsas. Fuente: Mercasa – Alimentación en España 2019 – Especias, condimentos y salsas.

CONSUMO Y GASTO EN SALSAS DE LOS HOGARES, 2018				
	CONSUMO		GASTO	
	TOTAL (Millones kilos)	PER CÁPITA (Kilos)	TOTAL (Millones euros)	PER CÁPITA (Euros)
TOTAL SALSAS	120,1	2,6	446,3	9,7
KETCHUP	21,4	0,5	52,7	1,2
MAYONESA	53,5	1,2	160,8	3,5
MAYONESA LIGHT	11,6	0,3	37,1	0,8
MOSTAZA	3,1	0,1	12,4	0,3
OTRAS SALSAS	42,2	0,9	220,4	4,8

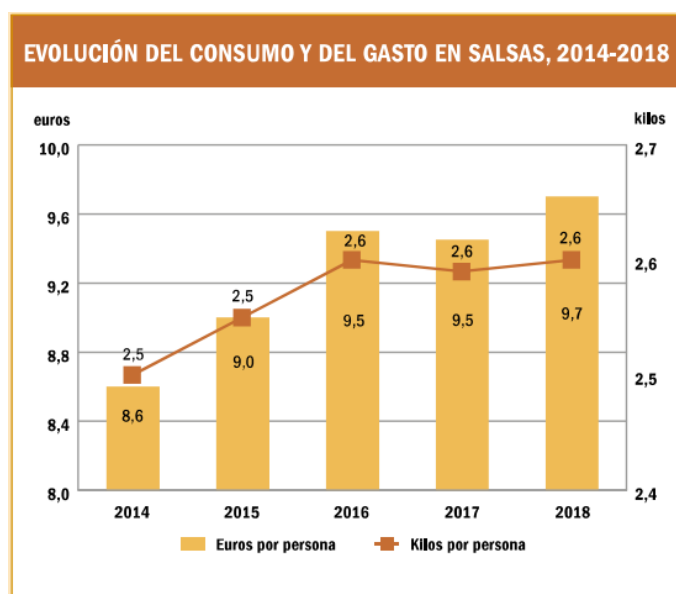


Figura 3. Evolución del consumo y gasto en salsas. Fuente: Mercasa

En cuanto al lugar de compra, en 2018 los hogares recurrieron mayoritariamente para realizar sus adquisiciones de salsas a los supermercados (75,3% de cuota de mercado). El hipermercado alcanza en estos productos una cuota de 18,6%. Los establecimientos especializados representan un 0,8%, el comercio electrónico un 1,6% y las otras formas comerciales el 3,7% restante.

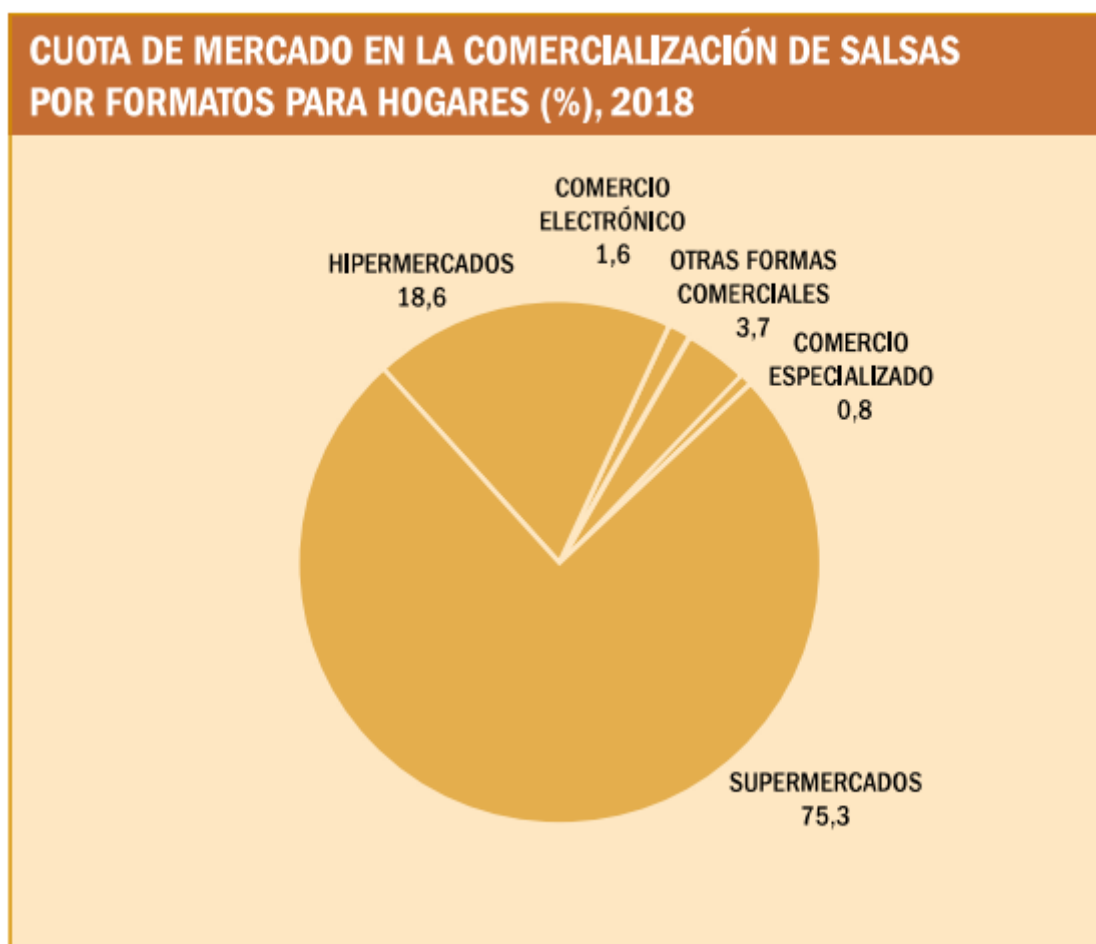


Figura 4. Fuente: Mercasa – Alimentación en España 2019 – Especies, condimentos y salsas.

En este apartado se ha comparado el consumo de ketchup con el de otras salsas consumidas en España en el año 2018, pero en ningún caso se ha encontrado información sobre salsas como barbacoa, boloñesa, napolitana...etc. Esto es debido a que el consumo por persona durante un año es significativo.

4. Estudio del producto.

Especificaciones legales, comerciales y nutricionales de cada uno de los productos transformados.

4.1. Tomate concentrado.

- Especificaciones legales:

Según la definición del CODEX STAND 57-1981, el tomate concentrado es un producto elaborado preparado mediante la concentración de la pulpa o del zumo (jugo)¹ obtenido de tomates rojos convenientemente sanos y maduros (*Lycopersicon/Lycopersicum esculentum* P. Mill) que ha sido filtrado o sometido a otras operaciones para eliminar del producto terminado pieles, semillas y otras sustancias gruesas o duras; y conservado por medios físicos.

La concentración de sólidos solubles naturales totales deberá ser igual o superior al 7%, pero sin llegar al grado de deshidratación del polvo seco o en copos.

El concentrado de tomate podrá considerarse “puré de tomate” o “pasta de tomate” cuando el concentrado cumple con los siguientes requisitos:

- “Puré de tomate” - es el concentrado de tomate que contiene por lo menos el 7%, pero no más del 24% de sólidos solubles naturales totales.
- “Pasta de tomate” - es el concentrado de tomate que tiene un contenido igual o mayor al 24% de sólidos solubles naturales totales.

Concentrado simple: 22-24° Brix, con Super Hot Break.

Doble concentrado: 28-30° Brix, con Super Hot Break, Hot Break o Cold Break.

Triple concentrado: 36-38° Brix, con Cold Break.

Todos los productos realizados en la planta de transformación deben cumplir el Reglamento Europeo de envasado (1169/2011, Art.9), llevando obligatoriamente en las etiquetas, lo siguiente:

- Nombre.
- Lista de ingredientes.
- Cantidad de cada ingrediente.
- Peso neto del producto.

- Número de registro sanitario
- Nombre y dirección de todos los individuos físicos o empresas que participen en el proceso productivo.
- País de origen o procedencia.
- Identificación del lote, fecha de elaboración o envasado.
- Fecha de caducidad o consumo preferente.
- Categoría o calidad.
- Información nutricional.
- Modo de conservación del producto.

- Especificaciones comerciales:

Todo el tomate concentrado producido en la industria, se destina a venta al por mayor. Los envases en los que se introduce son bolsas de 200 litros, posteriormente introducidos en bidones. Este tipo de envases permiten un mayor aprovechamiento del espacio de almacenamiento y una mayor homogeneidad a la hora de expedir este producto.

El tomate concentrado se vende a otras empresas de derivados de tomate.

- Información nutricional:

Cantidades correspondientes a 100 g de producto:

Calorías: 86 kcal.
Grasa: 3,7 g.
Sodio: 474 mg
Carbohidratos: 11 g
Fibra: 1,1 g
Azúcares: 8,2 g
Proteínas: 1,4 g
Vitamina A 82,3 ug
Vitamina B12: 0 ug
Vitamina C: 10 mg
Vitamina B3: 0,1 mg
Calcio 28 mg
Hierro 0,7 mg
Licopeno 22 mg

4.2. Tomate frito

- Especificaciones legales:

El RD 858/1984 establece que el tomate frito es el producto formulado a partir de tomate en cualquiera de sus formas de utilización (tomate natural, zumo de tomate, puré, pasta o concentrado de tomate) tal como se definen en el Código Alimentario Español, y sometido a un proceso de cocción con aceite vegetal comestible, con la adición facultativa de los ingredientes que se citan en el título cuarto, de esta reglamentación, envasado en recipientes cerrados herméticamente y conservado mediante el tratamiento térmico adecuado.

El sabor, olor y aspecto serán los característicos de tomate frito. El color será el rojo típico del producto elaborado a partir del tomate o sus derivados, obtenidos a partir de los frutos maduros. El color rojo podrá ser más o menos intenso, pero no amarillento. En todo caso cumplirán las normas de calidad vigentes.

- Características físico-químicas:
 - ✓ Contenido de tomate, 25 por 100 mínimo, expresado en concentrado de tomate de 28-30 BRIX.
 - ✓ Acidez, de 0,2 por 100 a 0,8 por 100 máximo, expresado en ácido cítrico anhidro.
 - ✓ Cloruros, 2,5 por 100 máximo, expresado en cloruro sódico.
 - ✓ pH: 4,6 máximo.
 - ✓ Azúcares añadidos, 5 por 100 máximo.
 - ✓ Materia grasa extraíble, 3 por 100 mínimo.
 - ✓ Consistencia, el aceite podrá estar o no emulsionado.

La salsa será prácticamente homogénea y sin grumos, tolerándose únicamente indicios de separación de suero o de aceite. La consistencia, medida con el consistómetro Bostwick, tendrá un valor máximo de 14 centímetros a 20 centígrados en 30 segundos.

- Especificaciones comerciales:

El tomate frito utiliza en la industria tres tipos de envases distintos; tarros de cristal (560g), latas (1 y 2kg) y tetra briks (400g). Los tarros de cristal y tetra briks son modelos adaptados para el consumo particular, mientras que las latas suelen destinarse a la hostelería.

- Especificaciones nutricionales:

Las especificaciones nutricionales para el tomate frito se encuentran en la tabla 3. Del apartado 3.1 de este documento.

4.3. Kétchup

- Especificaciones legales:

Según el RD 858/1984 es el producto preparado a partir de tomate en cualquiera de sus formas de utilización (tomate natural, zumo de tomate, puré, pasta o concentrado de tomate) tal como se definen en el Código Alimentario Español, sazonado con sal, vinagre, azúcares y especias y con la adición facultativa de los ingredientes citados en el título cuarto, de esta Reglamentación, envasados en recipientes convenientemente cerrados y adecuadamente conservados.

El sabor, olor y aspecto serán los característicos de esta salsa. El color será el rojo típico del producto elaborado a partir de los derivados del tomate, definidos en el artículo 5.º, obtenidos a partir de los frutos maduros. En todo caso cumplirán las normas de calidad vigentes.

- Características físico-químicas:
 - ✓ Contenido en tomate, 25 por 100 mínimo expresado en concentrado de tomate de 28-30 BRIX.
 - ✓ °BRIX, mínimo 25 medidos con el refractómetro a 20 °C.

- ✓ pH: 4,0 máximo.
- ✓ Acidez, 0,9 por 100 mínimo, expresado en ácido acético.
- ✓ Cloruros, 4 por 100 máximo, expresado en cloruro sódico.
- ✓ Consistencia, el producto deberá ser homogéneo, tolerándose sólo una ligera separación de suero. La consistencia medida con el consistómetro Bostwick, tendrá un valor máximo de 10 centímetros a 20º centígrados en 30 segundos.

- Especificaciones comerciales:

El ketchup será envasado en tarros de cristal (560g) y envases de plástico (570,700g). Este producto está enfocado a venta a particulares y hosteleros, pero no establecimientos de comida rápida.

- Especificaciones nutricionales:

Cantidades correspondientes a 100 g de producto:

Calorías: 117 kcal
Grasa: 0,4 g
Sodio: 1120 mg
Carbohidratos: 26 g
Fibra: 0,9 g
Azúcares: 24,8 g
Proteínas: 2 g
Vitamina A: 100 ug
Vitamina C: 15 mg
Vitamina B3: 1,22 mg
Calcio: 19 mg
Hierro: 0,9 mg
Licopeno: 15 mg

4.4. Salsas

- Especificaciones legales:

Se entienden por salsas, según el Real Decreto 858/1984, de 28 de marzo, aquellos preparados alimenticios resultados de la mezcla de distintos

ingredientes comestibles y que sometidos al tratamiento culinario conveniente, se utilizan para acompañar a la comida o a los preparados alimenticios.

La industria a construir va a realizar cuatro tipos de salsas: boloñesa, campesina, barbacoa, napolitana.

- Salsa boloñesa:

Preparado a partir de tomate triturado que contiene aceite, zanahoria, sal, orégano, ajo y cebolla. Además lo que particulariza a esta salsa es el uso de carne picada mixta de cerdo y ternera.

- Salsa campesina:

La salsa campesina contiene ajo, cebolla, aceite de oliva, pimienta y sal. El ingrediente que la diferencia de otras salsas es el uso de champiñones en este producto.

- Salsa barbacoa:

La salsa barbacoa tiene una base de tomate, completada con aceite, azúcar y sal principalmente, aunque se le incluye miel, ketchup y pimienta negra en proporciones muy pequeñas.

- Salsa napolitana:

Por último, la salsa napolitana es una salsa a base de apio, zanahoria, ajo, cebolla, aceite de oliva y girasol, azúcar y sal. Compuesta por una base de tomate es una salsa que no tiene nada de especial, ideal para utilizarlo en pastas y carnes.

- Especificaciones comerciales:

Las cuatro salsas producidas, van a envasarse de la misma manera. Estas se introducen en envases de cristal (560g) y envases de plástico (570,700g).

- Especificaciones nutricionales:

Al ser la mayoría salsas caseras adaptadas a la producción en la industria, solo he obtenido información sobre la información nutricional de la salsa boloñesa.

En 100g de salsa boloñesa hay:

Calorías: 148 kcal
Grasa: 11,1 g
Colesterol: 25 mg
Sodio: 430 mg
Carbohidratos: 3,4 g
Fibra: 1,1 g
Azúcares: 3,3 g
Proteínas: 8 g
Vitamina A: 212,5 ug
Vitamina B12: 0,8 ug
Vitamina C: 4 mg
Vitamina B3: 3,2 mg
Calcio: 23 mg
Hierro: 1,4 mg

5. Empresas más potentes en el sector a nivel nacional

Las diez industrias transformadoras de tomate más importantes a nivel nacional son:

- 1) Conservas vegetales de Extremadura (CONESA). Fundada en 1976 siendo su actividad principal la transformación de tomate y ubicada en Badajoz, en la comarca de las Vegas del Guadiana. Conesa tiene una capacidad de entrada de 6.500 Tn/día de tomate fresco y una capacidad máxima de proceso de 340.000 Tn por campaña.
Unas 100.000 Tn de Concentrado de Tomate desde 6 hasta 36 Brix, 24.000 Tn de dados de tomate y 7.000 Tn de polvo de tomate son las cifras que han erigido a Conesa como empresa líder en España en su sector.
- 2) Transformaciones Agrícolas de Badajoz, S.A. más conocida como Transa es una empresa mayorista de tomate fundada en 1965. Su

instalación principal está en Villanueva de la Serena, aunque Transa también gestiona su filial portuguesa, Tomatagro (en Rio Maior, en la provincia de Ribatejo).

Transa cuenta con una de la capacidad de procesamiento del tomate fresco de 1.250 Tn/día. Transa también es fabricante de polvo de tomate desde 1972. Puede alcanzar hasta las 70 Tn/día.

- 3) Agraz tiene más de 40 años de experiencia en el sector de la industria transformadora de tomate. Se dedica a la fabricación de tomate concentrado y en polvo. Tiene su sede en Villafranco del Guadiana. Y hace unos años fue adquirida por Conesa. Es la tercera industria más importante de este sector en la región extremeña, por detrás de Conesa y Transa.

Esta empresa apuesta por el desarrollo sostenible por ello se guía por los valores de: calidad, sostenibilidad, competitividad, proactividad y diversidad.

Agraz ha creado Agraz Ingeniería, una empresa de ingeniería, cuyo propósito es desarrollar y mejorar las capacidades tecnológicas de las cuatro instalaciones que actualmente maneja.

- 4) Alimentos español Alsat se creó en 1985 y se dedica a la producción de concentrado y dados de tomate de alta calidad en aséptico. La fábrica, perteneciente al grupo CENTUNION, se encuentra en la localidad de Don Benito (Badajoz)

En la actualidad tiene una capacidad de entrada de tomate fresco de hasta 200.000 Tn por campaña. Ello se traduce en 25.000 Tm de concentrados de tomate de diversas concentraciones (incluyendo salsas pizza, triturados, S-23, Hot Break 28/30, Cold Break 28/30 y 36/38), 22.000 Tm de dados de tomate y 12.000 Tm de Pulpa y Pulpa fina.

El 90% de la producción de Alsat se destina a la exportación.

- 5) Pronat se fundó en 2003 como empresa dedicada a la transformación del tomate fresco en concentrado. Está constituida por más de 60 socios.

La capacidad de procesado de tomate alcanza las 5.000 Tn/día, lo que supone una capacidad de hasta 200.000 Tn por campaña.

- 6) Tomates del Guadiana es una cooperativa, constituida por más de 100 agricultores, que inicia su andadura en 2002. Su objetivo es llevar sus productos a nuevos mercados donde puedan competir gracias a su nivel de calidad. Además, debido a la inquietud por innovar, mejorar y ampliar horizontes, Tomates del Guadiana apuesta ahora por la fabricación de cremogenado de frutas como la nectarina, la ciruela, el melocotón y la pera.

- 7) Tomcoex es otra de las empresas dedicadas a la transformación del tomate perteneciente al Grupo Cooperativo Acorex desde su nacimiento en 2007.

Cuenta con más de 5.000 hectáreas dedicadas al cultivo de este producto, lo que se traduce en casi un 20% del total producido en España.

Ubicada en la comarca de las Vegas del Guadiana, la mayor zona productora de España, Tomcoex se caracteriza por el control de todo el proceso productivo, desde la plantación en el campo hasta la transformación final del producto.

- 8) Conservas El Cidacos data de 1940. Es una empresa familiar ubicada en Autol (La Rioja). Se dedica a la fabricación y comercialización de conservas vegetales en general.

Produce en España, China y Perú. En 2012, Cidacos incorporó en sus filas a Green Perú, ubicada en Trujillo, Perú.

- 9) Green Perú es un proyecto empresarial basado en el desarrollo de campos y cultivos agrícolas, así como de proyectos agroindustriales. El crecimiento de Cidacos ha continuado y en 2016 compra el 100% de Seprolesa, empresa especializada en legumbres secas y cocidas situada en Cistierna (León). Esta industria cuenta con un innovador sistema de envasado en cartón, que permite la esterilización dentro del propio recipiente. Con 6.500 metros cuadrados ha invertido más de siete millones de euros en este sistema dedicada a la producción de fritada y tomate casero.
- 10) Tomalia Sociedad Cooperativa se fundó en 2003 como la tercera industria transformadora puesta en marcha por el sector productor extremeño. Se dedica a la transformación de tomates para industria para la obtención de concentrados, salsas pizzas, passatas, zumo y dados de tomate en formato aséptico, así como a la elaboración de conservas y salsas de tomate en formatos de latas y tarros de cristal. Actualmente, tiene una capacidad de procesado de 4.500 Tn/día de tomate fresco (200.000 Tn/campaña).

6. Análisis DAFO

El análisis DAFO, se basa en una matriz que sirve como herramienta para analizar la situación de la empresa. Evalúa los puntos fuertes y débiles de los mercados en los que se mueve la empresa, así como las fortalezas y debilidades de nuestra empresa.

Análisis DAFO de la futura industria:

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none">• Sector muy desarrollado• Desconocimiento del mercado• Fidelidad a empresas existentes	<ul style="list-style-type: none">• Gran competencia• Elevada inversión• Empresa de nueva creación
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none">• Sector muy potente en la zona• Mucha demanda nacional e internacional• Empresa que agrupa tradición e innovación	<ul style="list-style-type: none">• Operar en nuevos mercados• Competencia leal del sector<ul style="list-style-type: none">• Apoyo financiero

7. Conclusión

Tras hacer un análisis del mercado existente y de los productos a realizar. Las conclusiones son claras:

- Productos siempre existentes en los hogares, aunque la cantidad sea pequeña respecto a productos de primera necesidad “siempre están”.
- La posición económica a nivel europeo y mundial que tiene el país, pudiendo abrirse a nuevos mercados, exportando productos o creando filiales.
- Capacidad de conservación de estos productos para poder consumirlos en cualquier temporada.
- Sector con gran demanda ya que las empresas compran el producto directamente para su transformación, evitan las operaciones de tomate fresco a tomate concentrado.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

Proyecto de industria transformadora
de tomate en el polígono industrial de
Plasencia (Cáceres)

DOCUMENTO II. PLANOS

Alumno: Álvaro García Carretero

Tutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel
Cotutor: Agustín León Alonso-Cortés

Julio 2020

DOCUMENTO II. PLANOS

ÍNDICE

- Plano nº1. Localización y situación
- Plano nº2. Emplazamiento y accesos
- Plano nº3. Replanteo
- Plano nº4. Urbanización
- Plano nº5. Planta general
- Plano nº6. Planta acotada
- Plano nº7. Alzados generales. Nave 1
- Plano nº8. Alzados generales. Nave 2
- Plano nº9. Secciones constructivas
- Plano nº10. Flujo del proceso
- Plano nº11. Cimentación. Nave 1
- Plano nº12. Cimentación. Nave 2
- Plano nº13. Pórtico. Nave 1
- Plano nº14. Pórtico. Nave 2
- Plano nº15. Instalación contra incendios
- Plano nº16. Instalación de fontanería
- Plano nº17. Instalación de saneamiento- aguas residuales
- Plano nº18. Instalación saneamiento- aguas pluviales
- Plano nº19. Instalación de vapor
- Plano nº20. Instalación de aire comprimido
- Plano nº21. Instalación de iluminación
- Plano nº22. Esquema unifilar



Localización España



Localización Extremadura

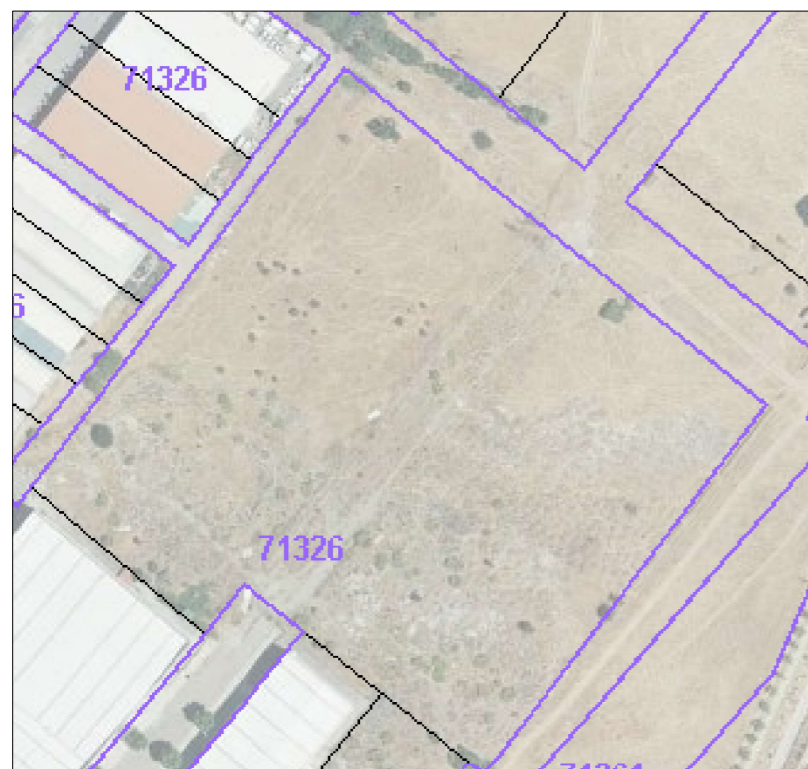


Localización Plasencia

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
PROMOTOR LUCÍA GARCÍA CARRETERO		ESCALA S/E	N° PLANO 01
PLANO DE LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN		TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: ÁLVARO GARCÍA CARRETERO FECHA: _____ FIRMA _____	

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



REFERENCIA CATASTRAL:

7132602QE4373A0001AQ

USO: SIN EDIFICAR/PARCELA CATASTRAL

LOCALIZACIÓN:

POLÍGONO INDUSTRIAL DE PLASENCIA/PARCELA Nº02



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



INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES)

TÍTULO DEL PROYECTO

LUCÍA GARCÍA CARRETERO

PROMOTOR

S/E

ESCALA

02

Nº PLANO

Emplazamiento y accesos

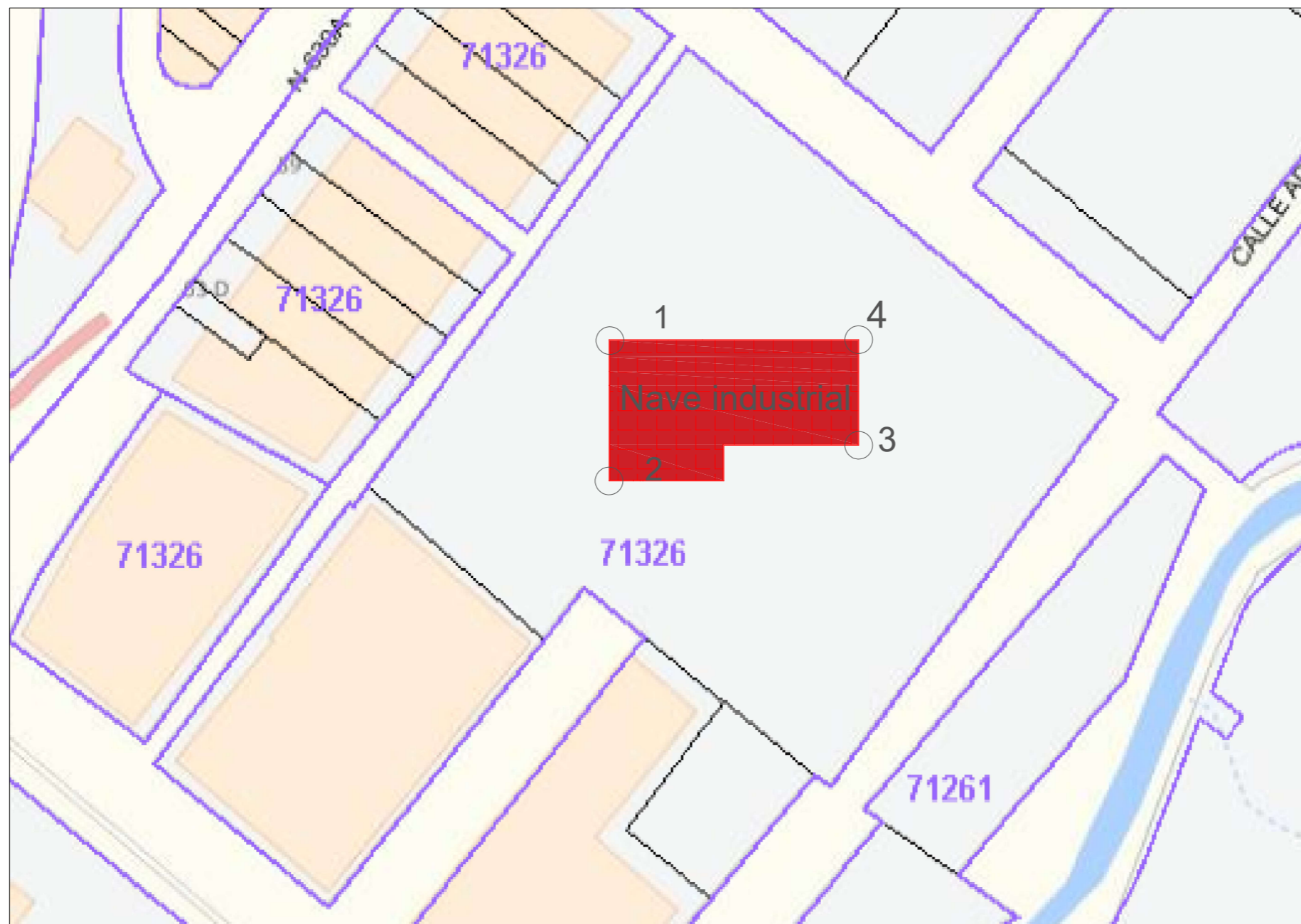
TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:

ÁLVARO GARCÍA CARRETERO

FECHA:

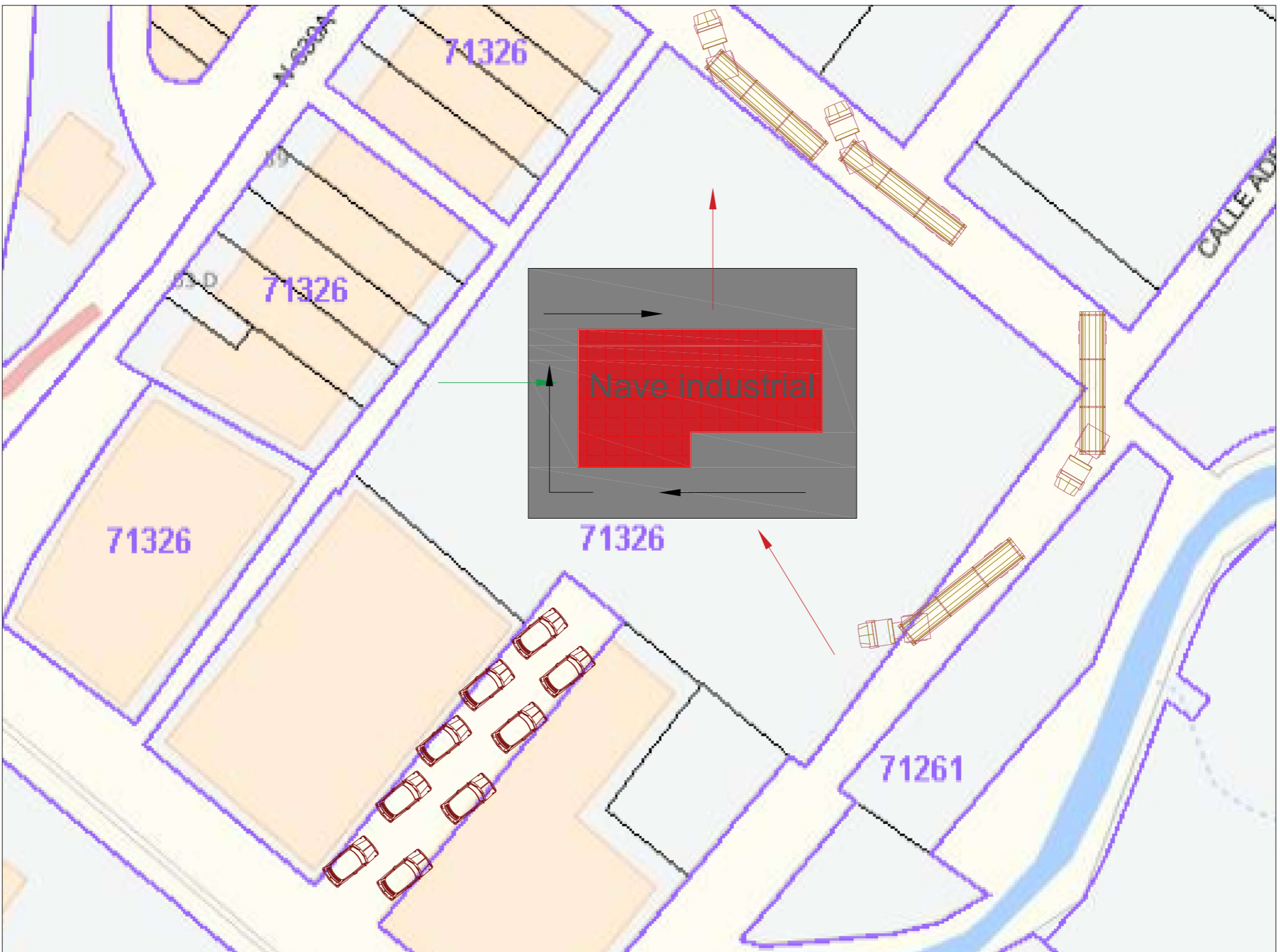
FIRMA



COORDENADAS U.T.M HUSO: 30 ETRS-89

	X	Y
1	746749.1057	4432664.6649
2	746749.1057	4432613.7649
3	746839.0057	4432626.6649
4	746839.0057	4432664.6649

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES)		
TÍTULO DEL PROYECTO		1/150	03
PROMOTOR LUCÍA GARCÍA CARRETERO		ESCALA	N° PLANO
TÍTULO DEL PLANO Plano de replanteo		TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: ÁLVARO GARCÍA CARRETERO FECHA:	
		FIRMA	

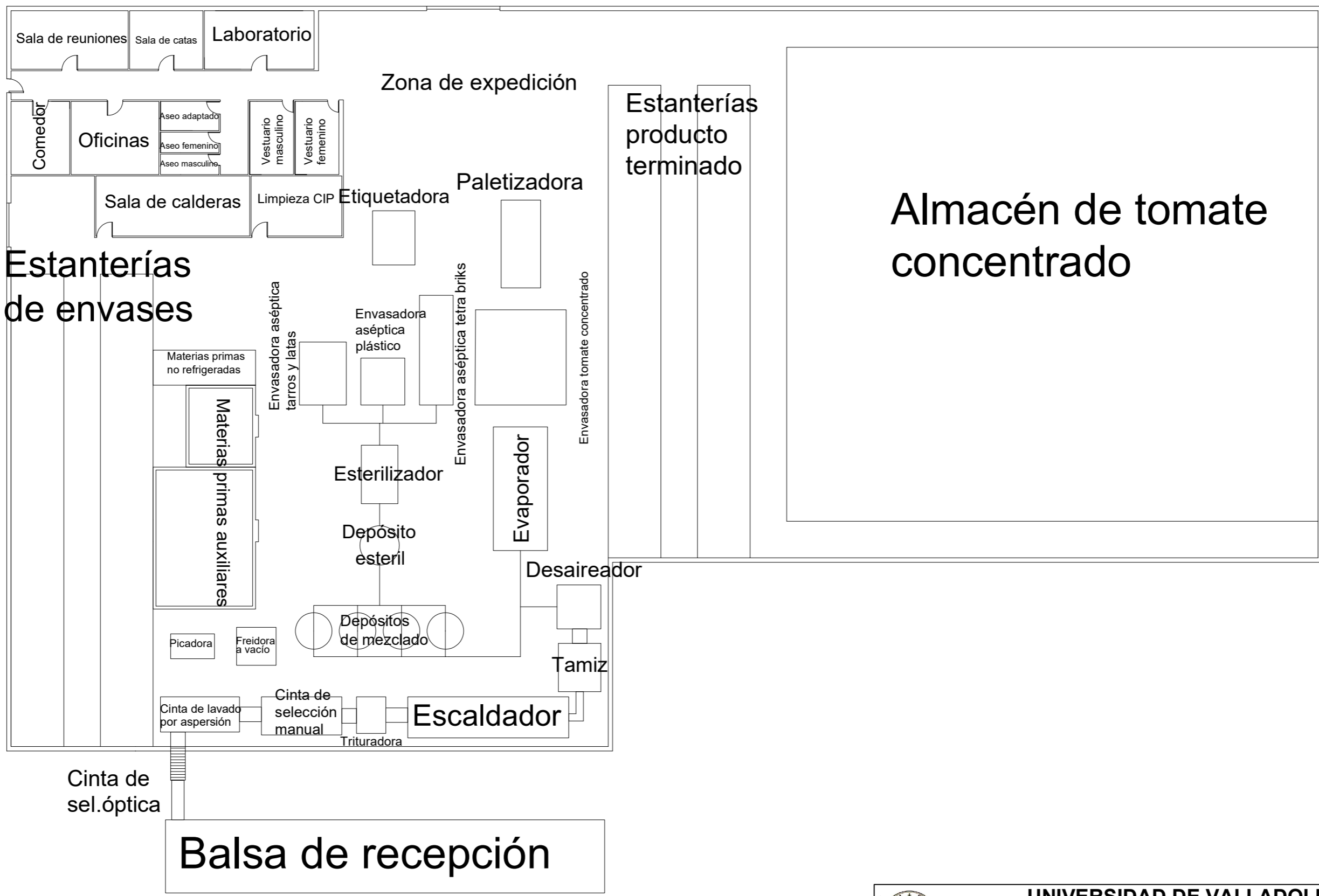


Entrada de personal



Entrada y salida de materias primas

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
LUCÍA GARCÍA CARRETERO <small>PROMOTOR</small>	1/150 <small>ESCALA</small>	04 <small>Nº PLANO</small>	
Plano de urbanización		TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: ÁLVARO GARCÍA CARRETERO FECHA:	FIRMA



Esterilización

Esterilización

Almacén de tomate concentrado

Balsa de recepción

Cinta de sel. óptica

Báscula


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


INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES)

TÍTULO DEL PROYECTO

LUCÍA GARCÍA CARRETERO
 PROMOTOR

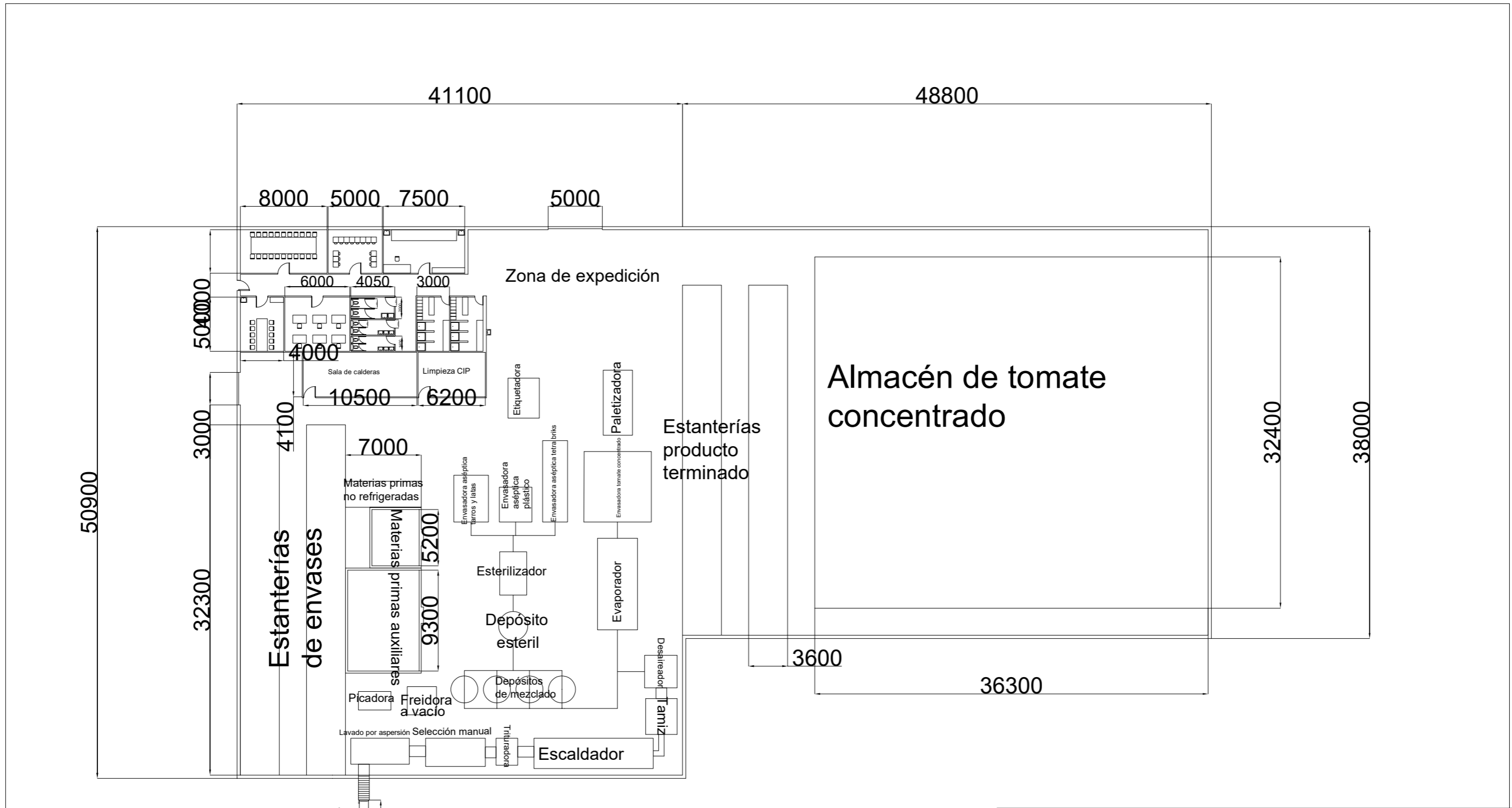
1/250
 ESCALA

05
 N° PLANO

Planta general

TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ALUMNO/A: **ÁLVARO GARCÍA CARRETERO**
 FECHA:

TÉCNICO DEL PLANO
 FIRMA




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

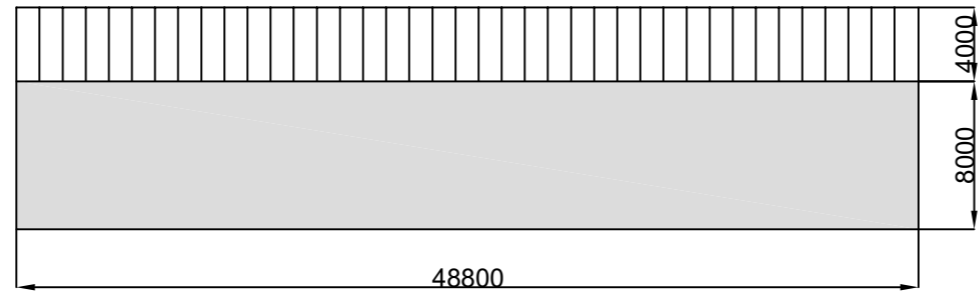

INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

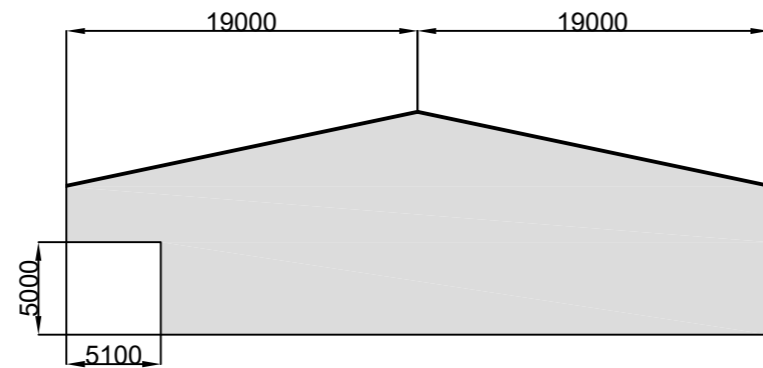
PROMOTOR LUCÍA GARCÍA CARRETERO	ESCALA 1/250	N° PLANO 06
--	---------------------	--------------------

<h1>Planta acotada</h1>	TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: ÁLVARO GARCÍA CARRETERO FECHA: _____ FIRMA: _____
-------------------------	---

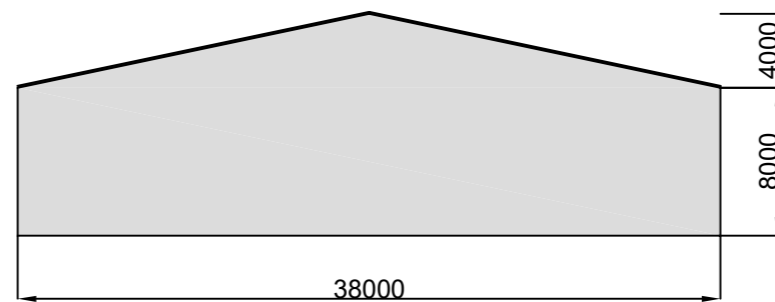
ALZADOS NORTE Y SUR



ALZADO OESTE

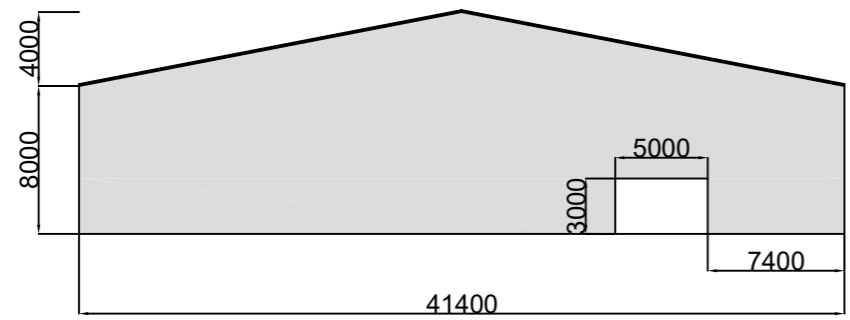


ALZADO ESTE

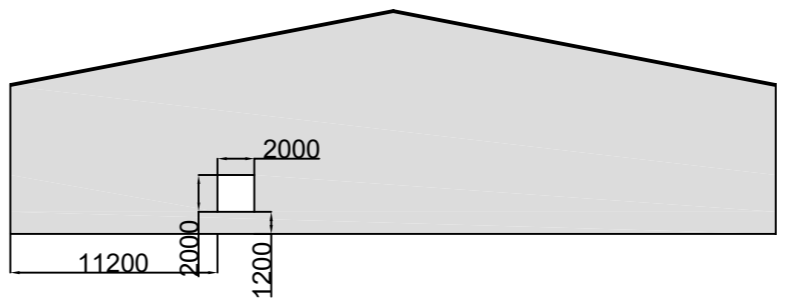


	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
PROMOTOR LUCÍA GARCÍA CARRETERO	ESCALA 1/100	N° PLANO 07	
Alzados generales Nave 1		TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: ÁLVARO GARCÍA CARRETERO FECHA: _____ <small>FIRMA</small>	

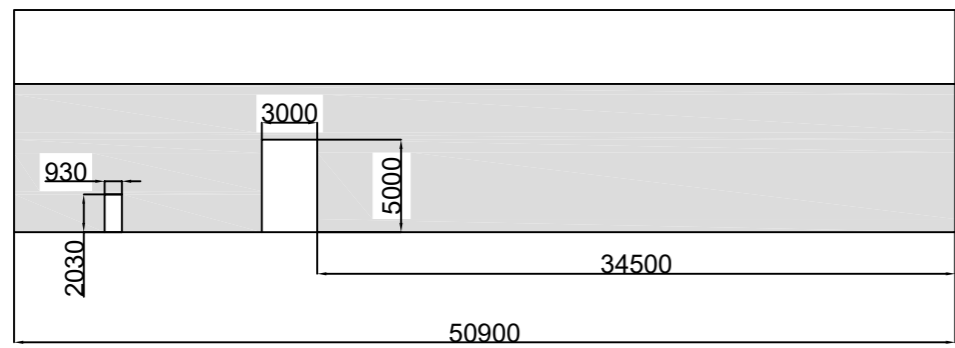
ALZADO NORTE



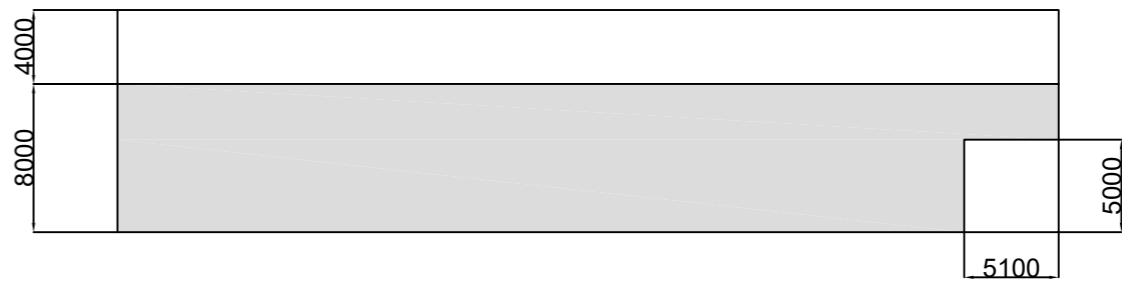
ALZADO SUR



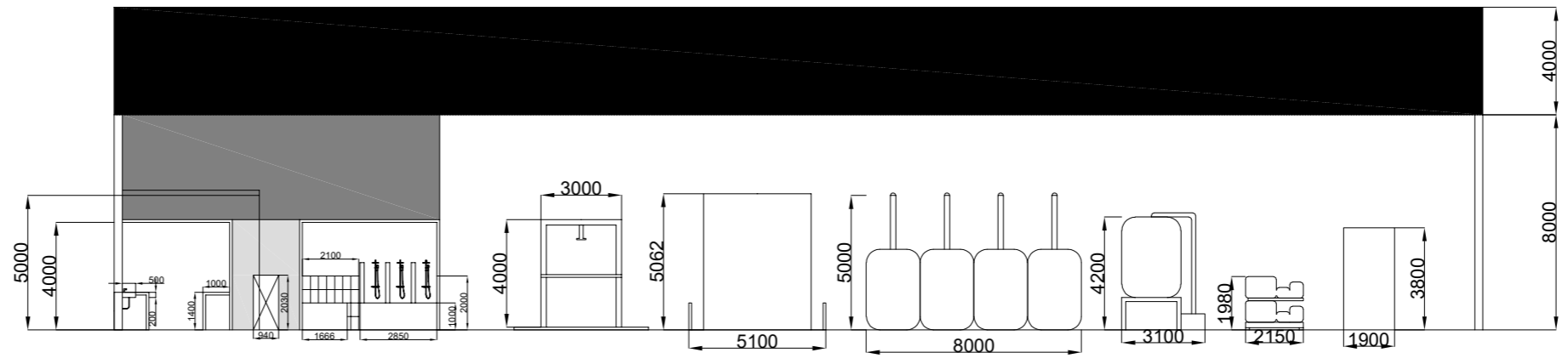
ALZADO OESTE



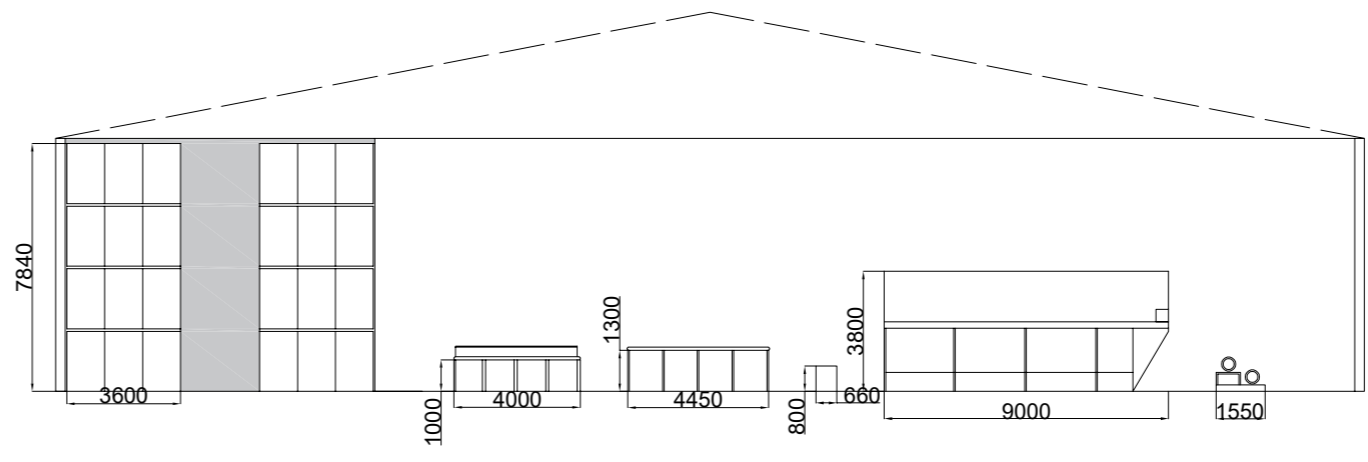
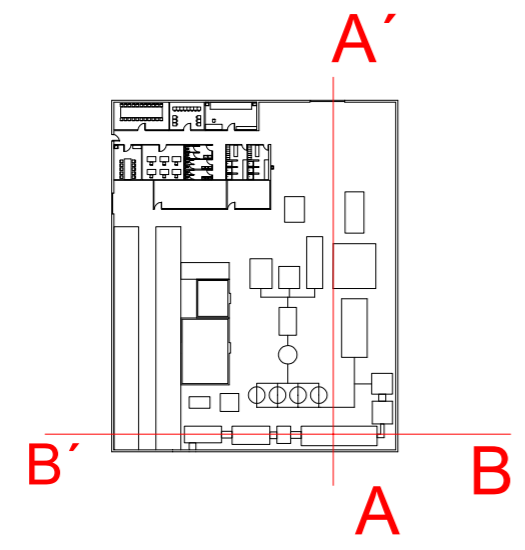
ALZADO ESTE



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
LUCÍA GARCÍA CARRETERO <small>PROMOTOR</small>	1/100 <small>ESCALA</small>	08 <small>Nº PLANO</small>	
Alzados generales Nave 2		<small>TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</small> ÁLVARO GARCÍA CARRETERO <small>ALUMNO/A:</small> <small>FECHA:</small>	
<small>TÍTULO DEL PLANO</small>		<small>FIRMA</small>	

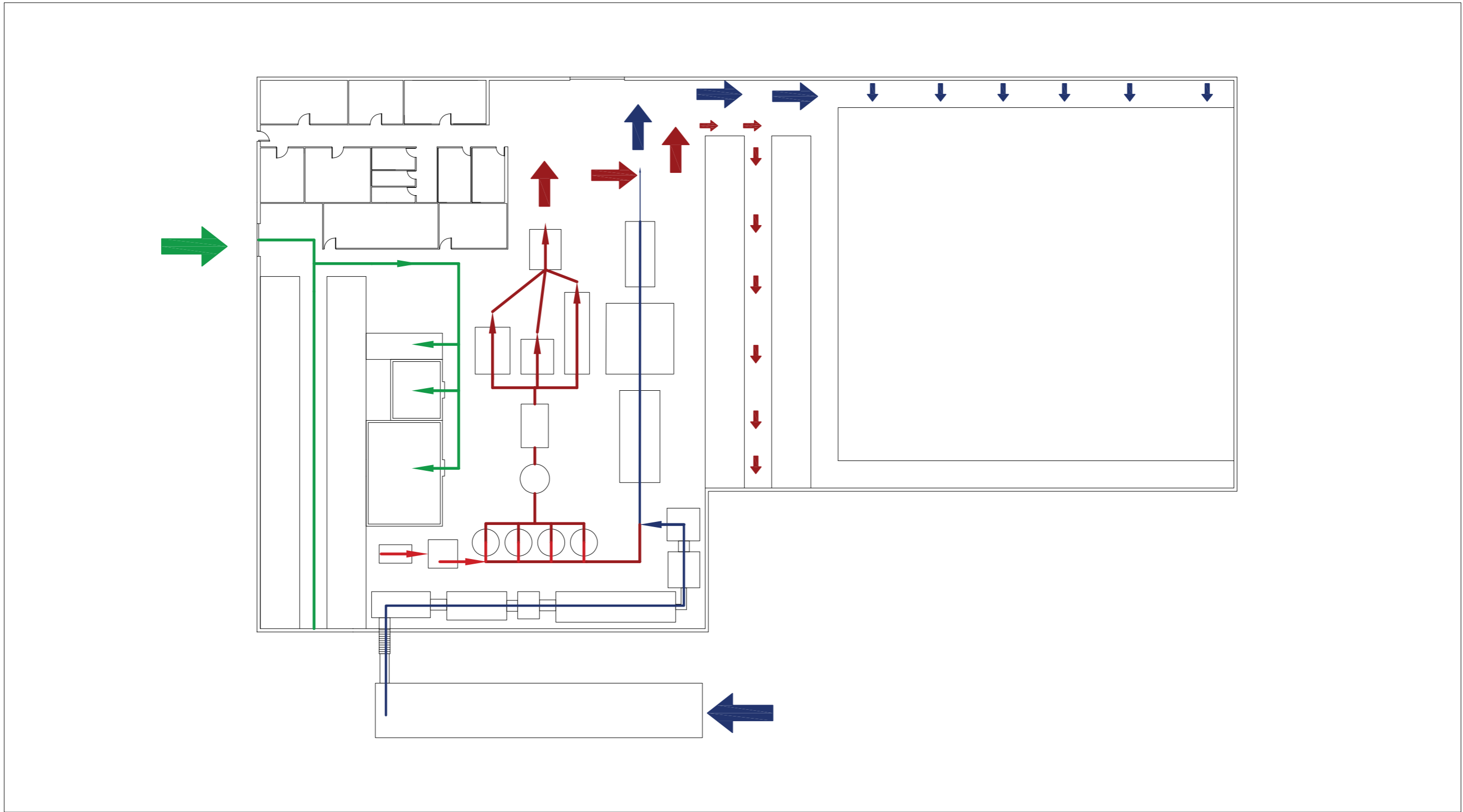


SECCIÓN LONGITUDINAL A'-A



SECCIÓN TRANSVERSAL B'-B

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)			
	INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>			
LUCÍA GARCÍA CARRETERO <small>PROMOTOR</small>		1/150 <small>ESCALA</small>	09 <small>Nº PLANO</small>	
Secciones constructivas		TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: ÁLVARO GARCÍA CARRETERO FECHA:		
<small>TÍTULO DEL PLANO</small>		<small>FIRMA</small>		



Entrada de mat. primas

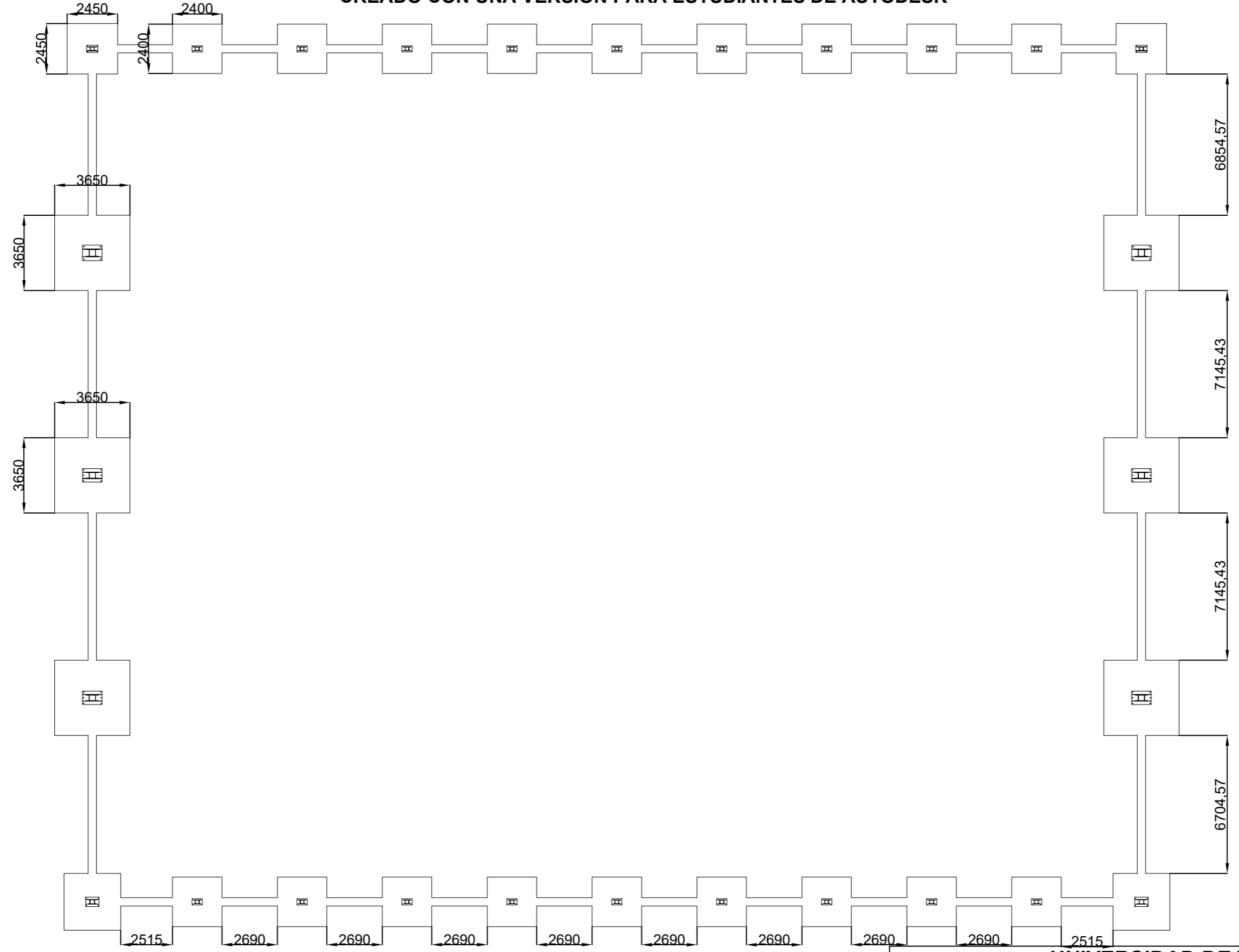


Entrada de producto y operaciones comunes



Proceso productivo general

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
LUCÍA GARCÍA CARRETERO <small>PROMOTOR</small>	1/250 <small>ESCALA</small>	10 <small>Nº PLANO</small>	TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: ÁLVARO GARCÍA CARRETERO FECHA:
Flujo del proceso			<small>FIRMA</small>



CUADRO DE VIGAS DE ATADO

C.1
Arm. sup.: 2ø12
Arm. inf.: 2ø12
Estribos: 1xø8c/30

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3 y N583	4 Pernos ø 20	Placa base (550x350x20)
N61, N119, N177, N235, N293, N351, N409, N467, N525, N59, N117, N175, N233, N291, N349, N407, N465 y N523	4 Pernos ø 16	Placa base (500x300x18)
N644 y N643	4 Pernos ø 40	Placa base (950x750x35)
N639, N640, N641 y N642	6 Pernos ø 32	Placa base (950x650x35)
N1 y N581	4 Pernos ø 25	Placa base (650x450x22)

Resumen Acero				
Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	ø8	526.7	229	
	ø12	3196.0	3121	
	ø20	1135.2	3080	6430

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

INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES)

TÍTULO DEL PROYECTO

LUCÍA GARCÍA CARRETERO

PROMOTOR

ESCALA

1/200

Nº PLANO

11

Zapatas. Nave o galpón 1

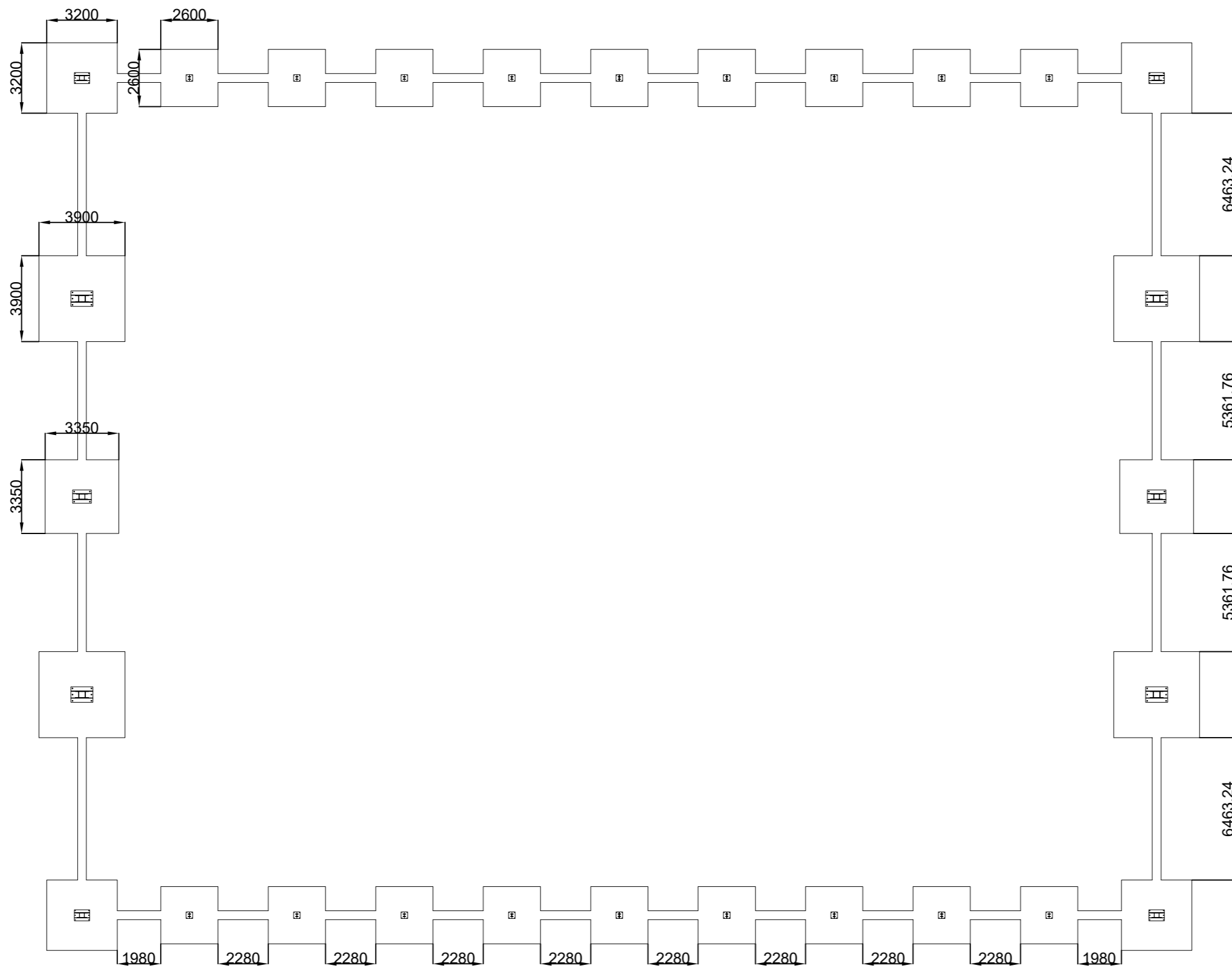
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A: **ÁLVARO GARCÍA CARRETERO**

FECHA:

FIRMA



CUADRO DE VIGAS DE ATADO

C.1
Arm. sup.: 2Ø12
Arm. inf.: 2Ø12
Estribos: 1xØ8c/30

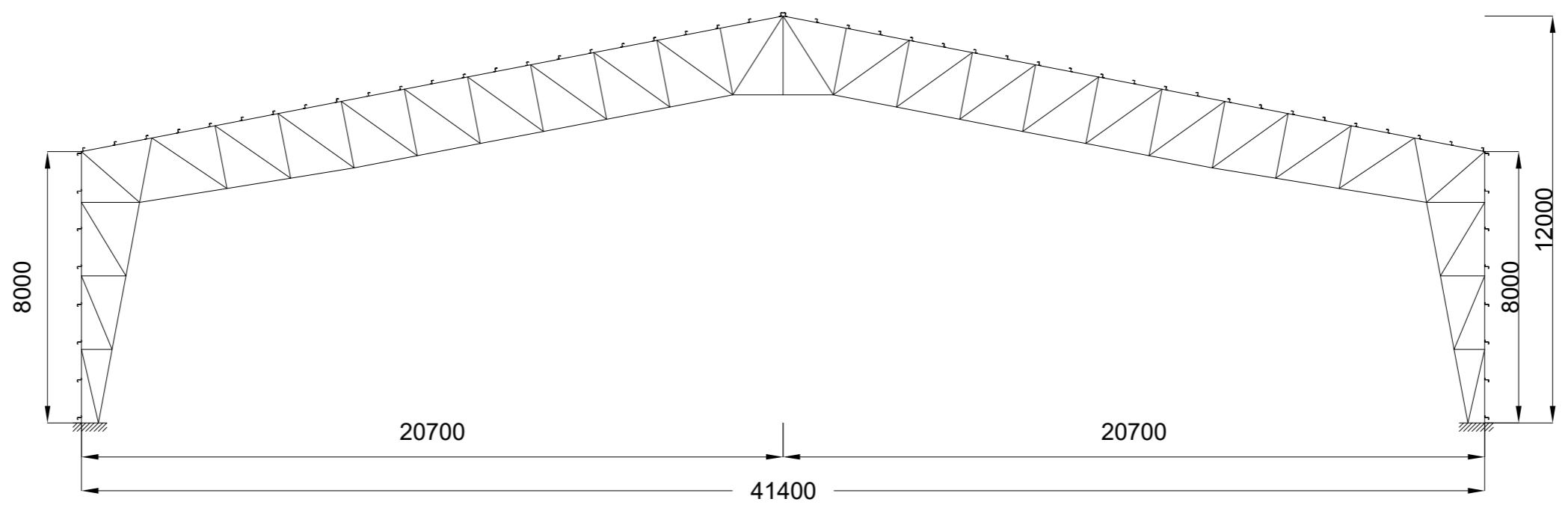
Cuadro de arranques

Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N543, N1 y N541	6 Pernos Ø 25	Placa base (700x500x25)
N57, N111, N165, N219, N273, N327, N381, N435, N489, N55, N109, N163, N217, N271, N325, N379, N433 y N487	4 Pernos Ø 14	Placa base (300x300x15)
N599, N601, N602 y N600	6 Pernos Ø 40	Placa base (1000x700x35)
N595 y N597	4 Pernos Ø 40	Placa base (850x600x30)

Resumen Acero

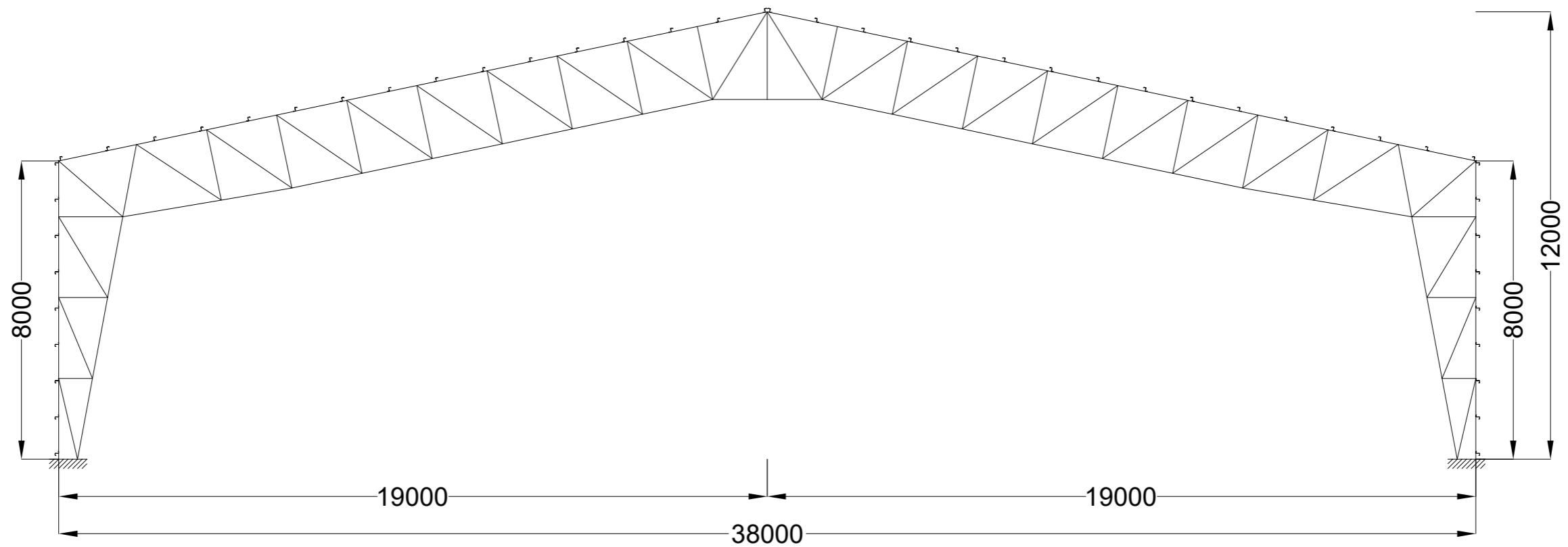
Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	436.2	189
	Ø12	3011.8	2941
	Ø16	2043.6	3548
			6678

 <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p> <p>INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES)</p> <p>TÍTULO DEL PROYECTO</p>		
	<p>LUCÍA GARCÍA CARRETERO</p> <p>PROMOTOR</p>	
<p>1/200</p> <p>ESCALA</p>		<p>12</p> <p>Nº PLANO</p>
<p>Zapatas. Nave o Galpón 2</p> <p>TÍTULO DEL PLANO</p>		<p>TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</p> <p>ALUMNO/A: ÁLVARO GARCÍA CARRETERO</p> <p>FECHA:</p> <p>FIRMA</p>



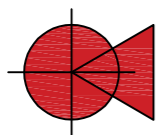
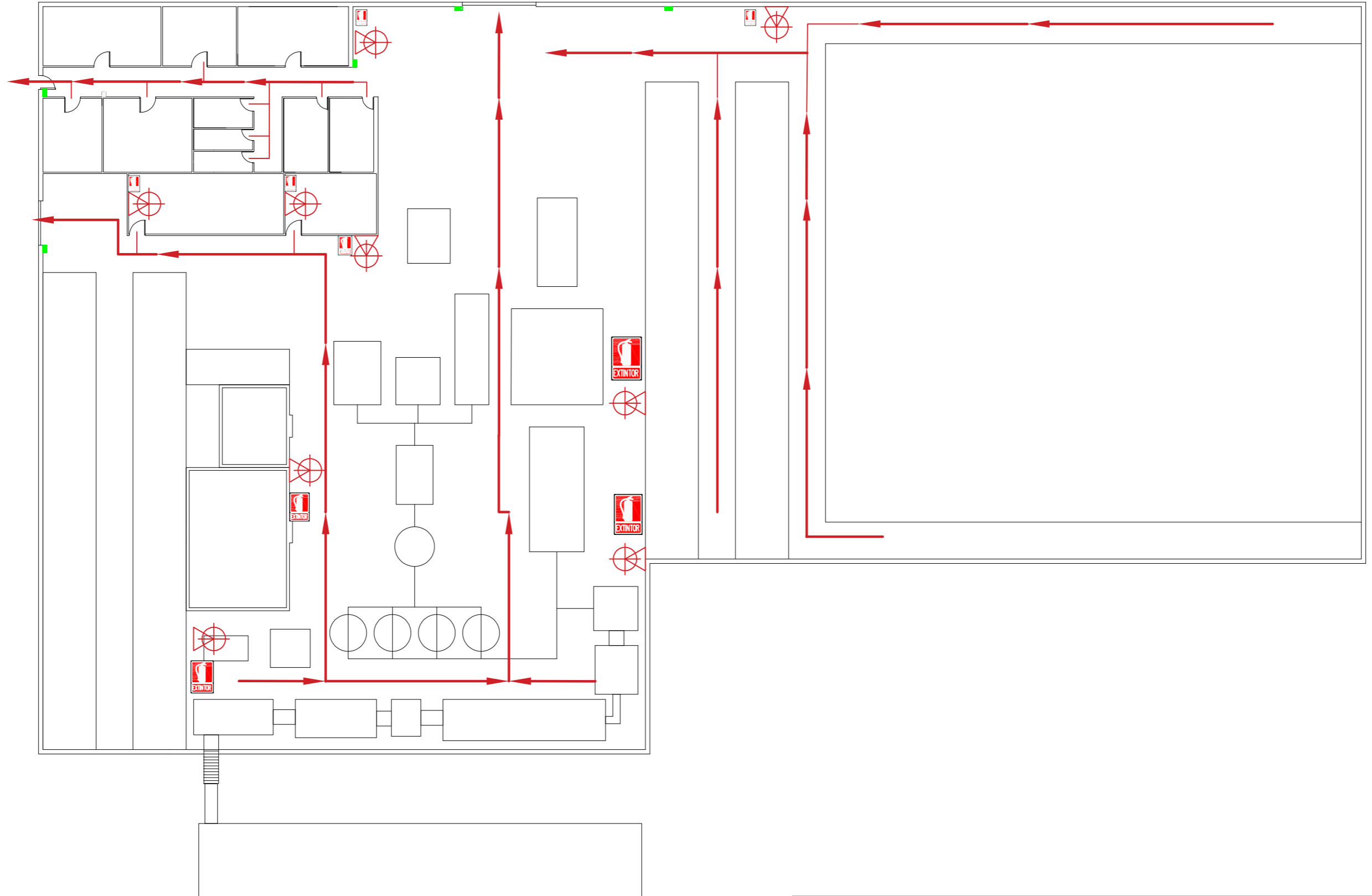
Obra: INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE
 NAVE O GALPÓN 1
 Escala: 1/100
 Separación entre pórticos (m): 5.09
 Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S275
 Tipo de perfil: ZF-100x2.5
 Separación: 0.95 m.
 Número de correas: 46
 Peso lineal: 210.71 kg/m
 Correas en laterales
 Tipo de Acero: S275
 Tipo de perfil: ZF-120x2.5
 Separación: 1.05 m.
 Número de correas: 16
 Peso lineal: 79.57 kg/m

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
LUCÍA GARCÍA CARRETERO <small>PROMOTOR</small>		1/100 <small>ESCALA</small>	13 <small>Nº PLANO</small>
Pórtico nave o galpón 1 <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		<small>TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</small> <small>ALUMNO/A:</small> ÁLVARO GARCÍA CARRETERO <small>FECHA:</small> <small>FIRMA</small>	



Obra: ALMACENES PRODUCTO TERMINADO
 Almacenes producto terminado
 Escala: 1/100
 Separación entre pórticos (m): 4.88
 Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: ZF-100x3.0
 Separación: 1.25 m.
 Número de correas: 32
 Peso lineal: 173.40 kg/m
 Correas en laterales
 Tipo de Acero: S275
 Tipo de perfil: ZF-100x3.0
 Separación: 0.95 m.
 Número de correas: 18
 Peso lineal: 97.54 kg/m

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
PROMOTOR	LUCÍA GARCÍA CARRETERO	ESCALA 1/100	N° PLANO 14
TÍTULO DEL PLANO Pórtico nave o galpón 2		TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: ÁLVARO GARCÍA CARRETERO	FIRMA FECHA:



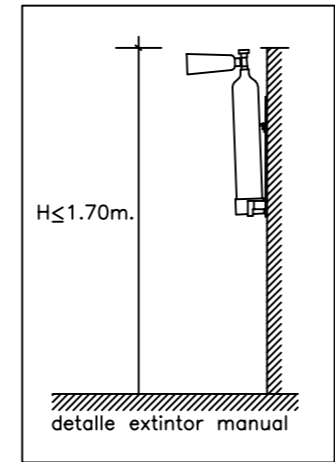
EXTINTOR DE INCENDIOS



SALIDA DE EMERGENCIA



SEÑALIZACIÓN EXTINTOR



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



INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES)

TÍTULO DEL PROYECTO

LUCÍA GARCÍA CARRETERO

PROMOTOR

1/200

ESCALA

15

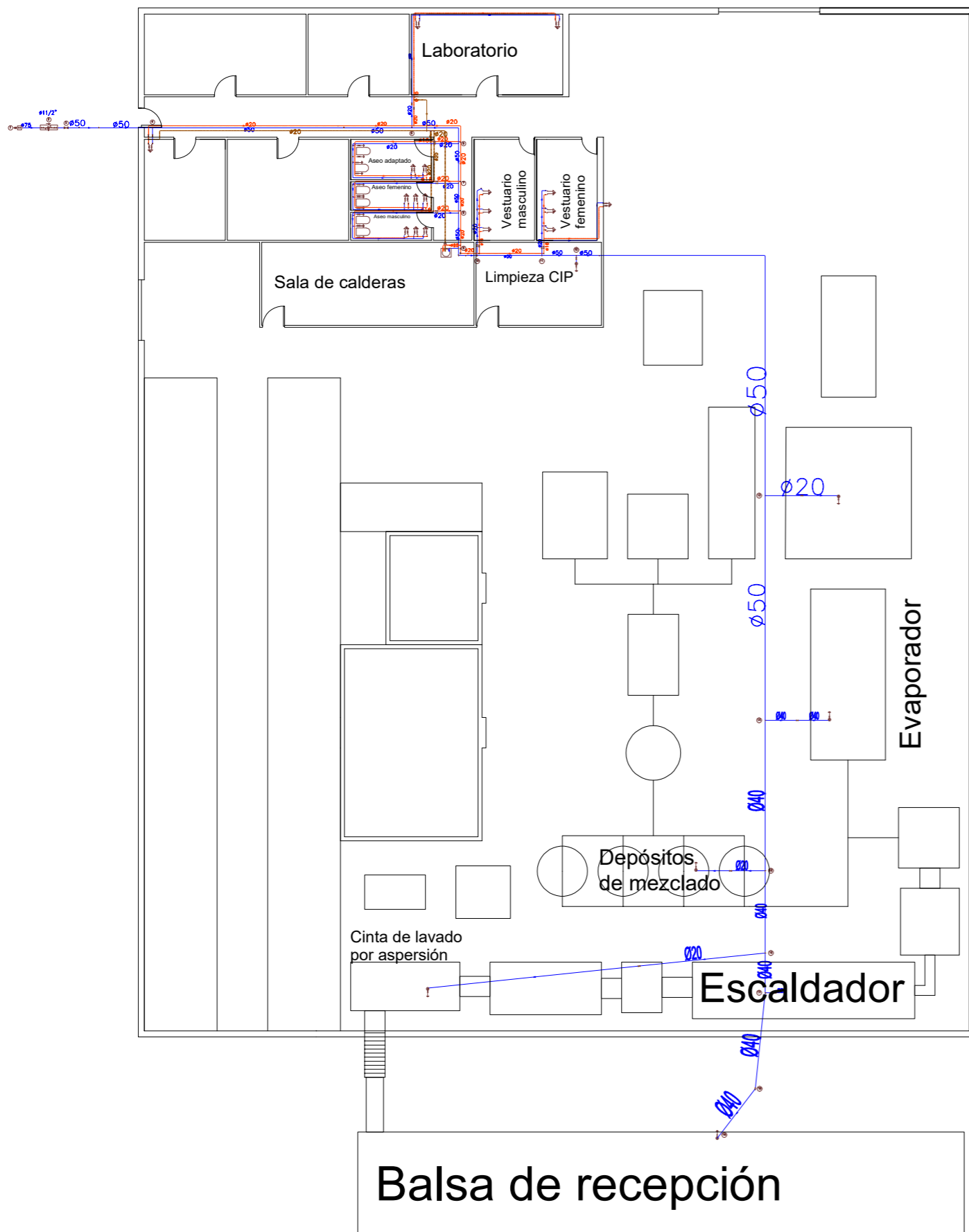
Nº PLANO

Instalación contra incendios

TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:
ÁLVARO GARCÍA CARRETERO

FECHA: _____ FIRMA _____



Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Caldera eléctrica para calefacción y ACS
	Bomba de circulación
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo con hidromezclador (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión

Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retorno de agua caliente	25 mm
Lavabo (Lvb)	16 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	16 mm
Ducha (Du)	16 mm
Lavabo pequeño (Lv)	16 mm
Fregadero doméstico (Fr)	16 mm
Consumo genérico (agua fría) (Gf)	16 mm
Consumo genérico (agua fría) (Gf)	32 mm
Consumo genérico (agua fría) (Gf)	20 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica

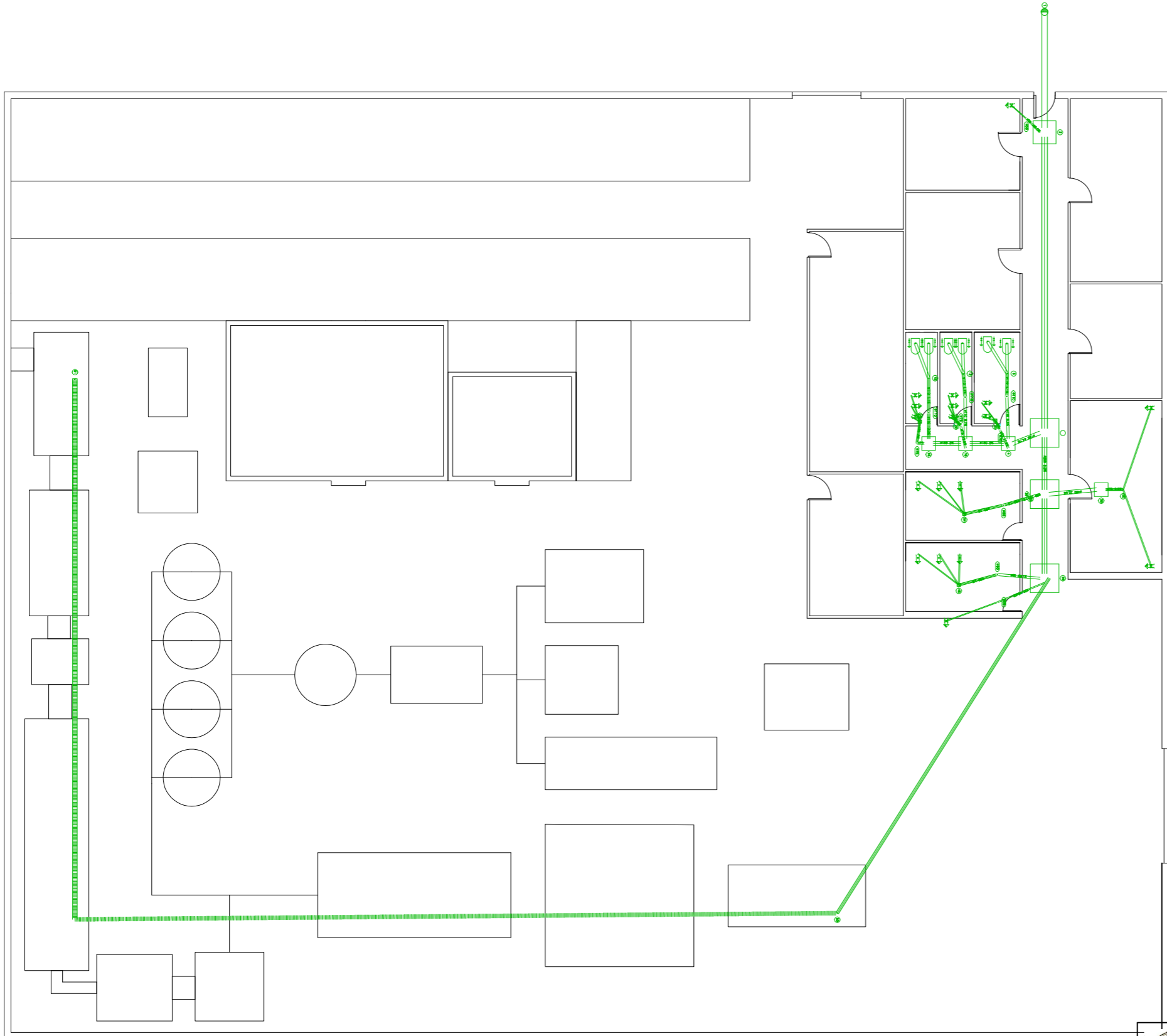
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES)

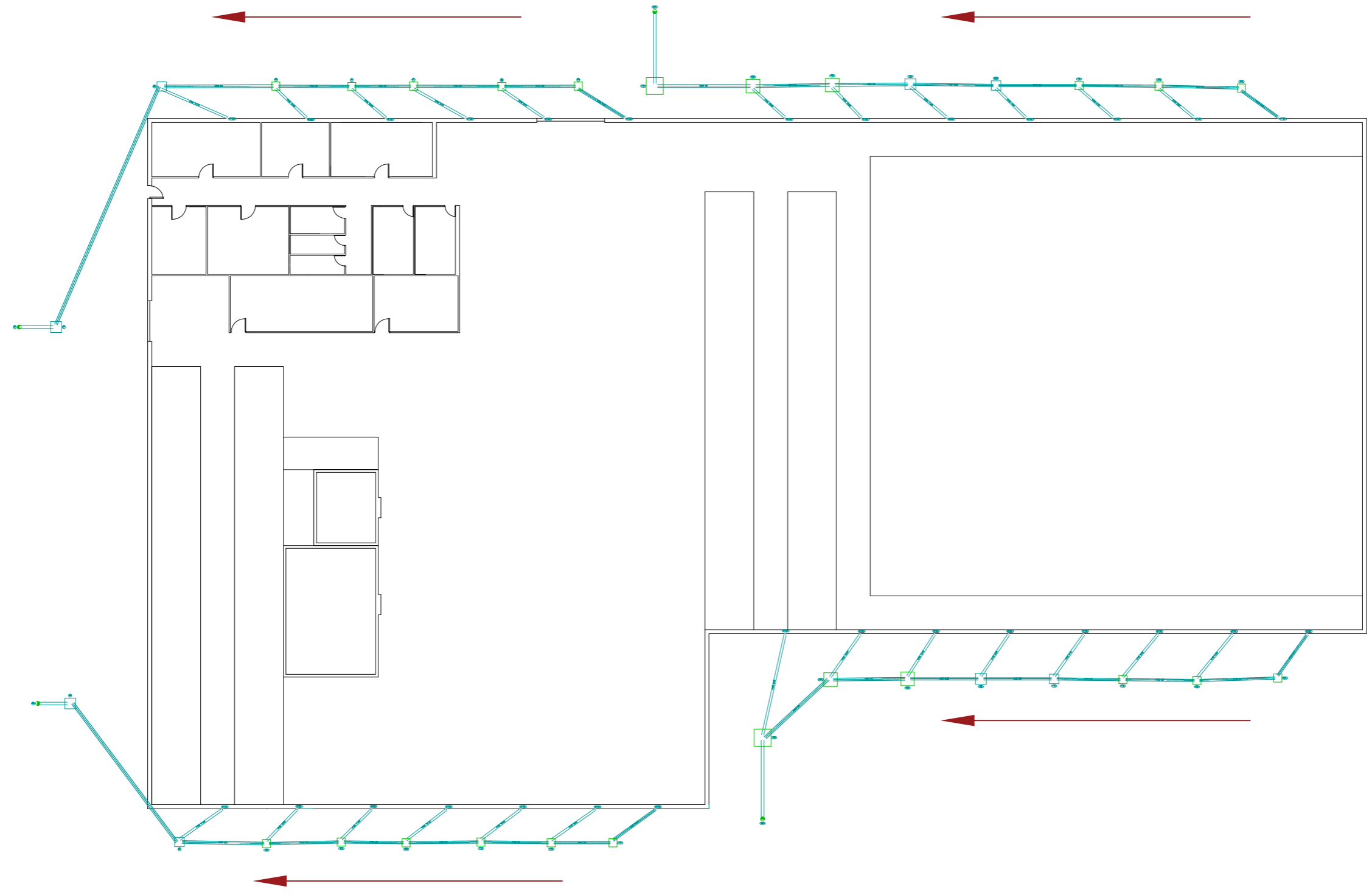
TÍTULO DEL PROYECTO

LUCÍA GARCÍA CARRETERO	1/250	16
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

<p>Instalación de fontanería</p>	<p>TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</p> <p>ALUMNO/A: ÁLVARO GARCÍA CARRETERO</p> <p>FECHA:</p>
---	---



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
PROMOTOR LUCÍA GARCÍA CARRETERO	ESCALA 1/200	N° PLANO 17	
Saneamiento-aguas residuales	TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: ÁLVARO GARCÍA CARRETERO FECHA:		FIRMA



 ARQUETA

 SENTIDO DE EVACUACIÓN

 POZO DE REGISTRO



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



INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES)

TÍTULO DEL PROYECTO

LUCÍA GARCÍA CARRETERO

PROMOTOR

1/250

ESCALA

18

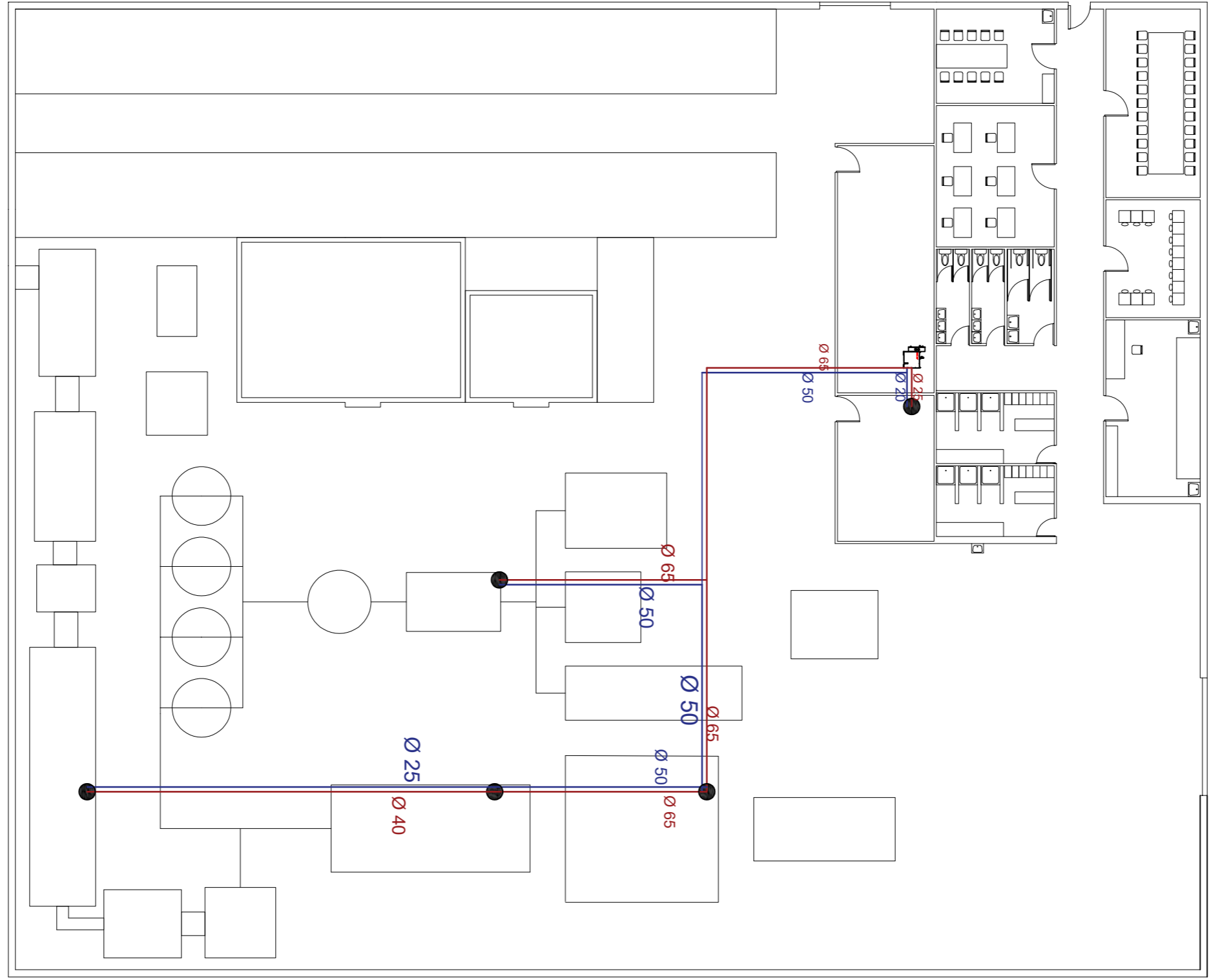
Nº PLANO

Saneamiento-aguas pluviales

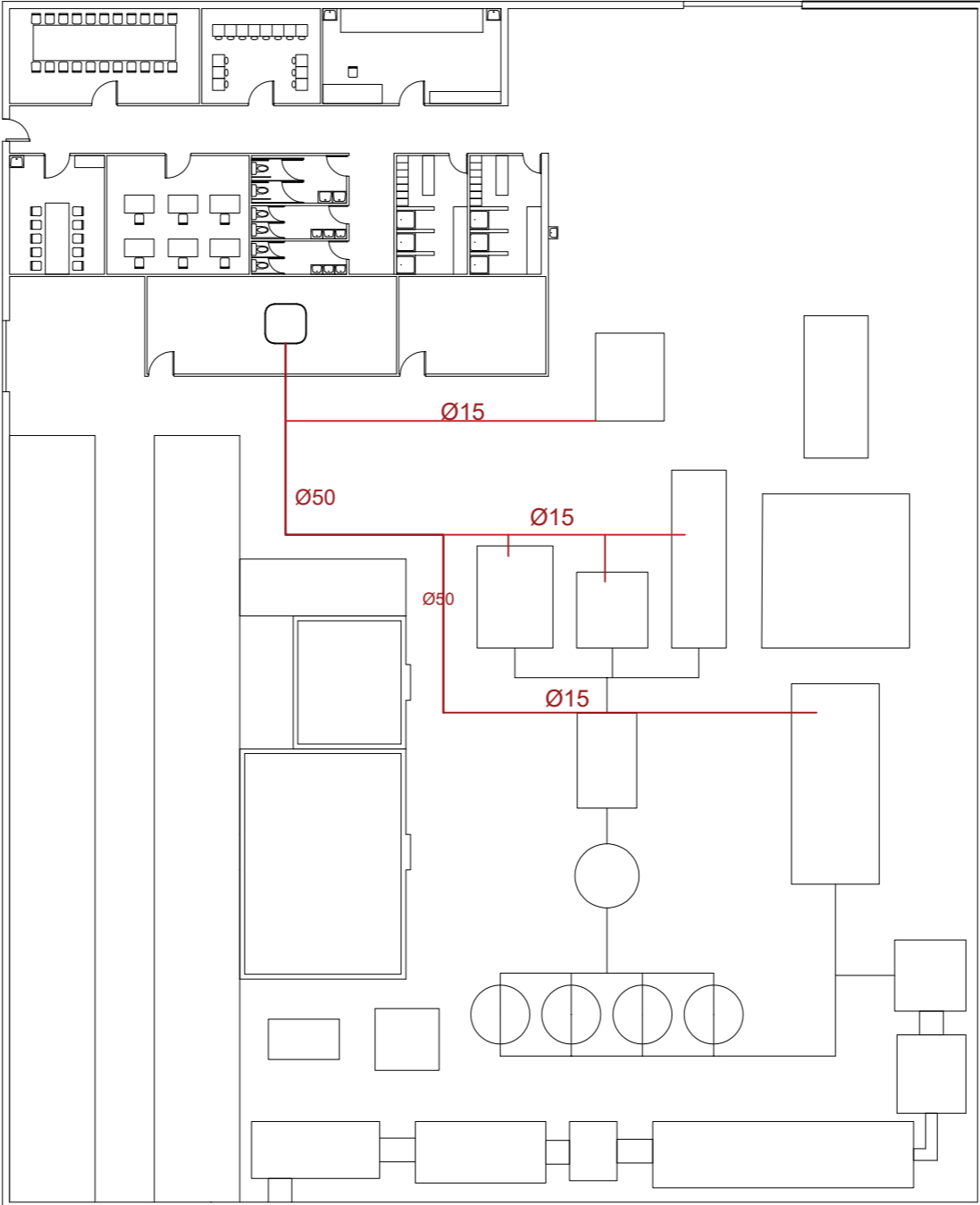
TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A: **ÁLVARO GARCÍA CARRETERO**

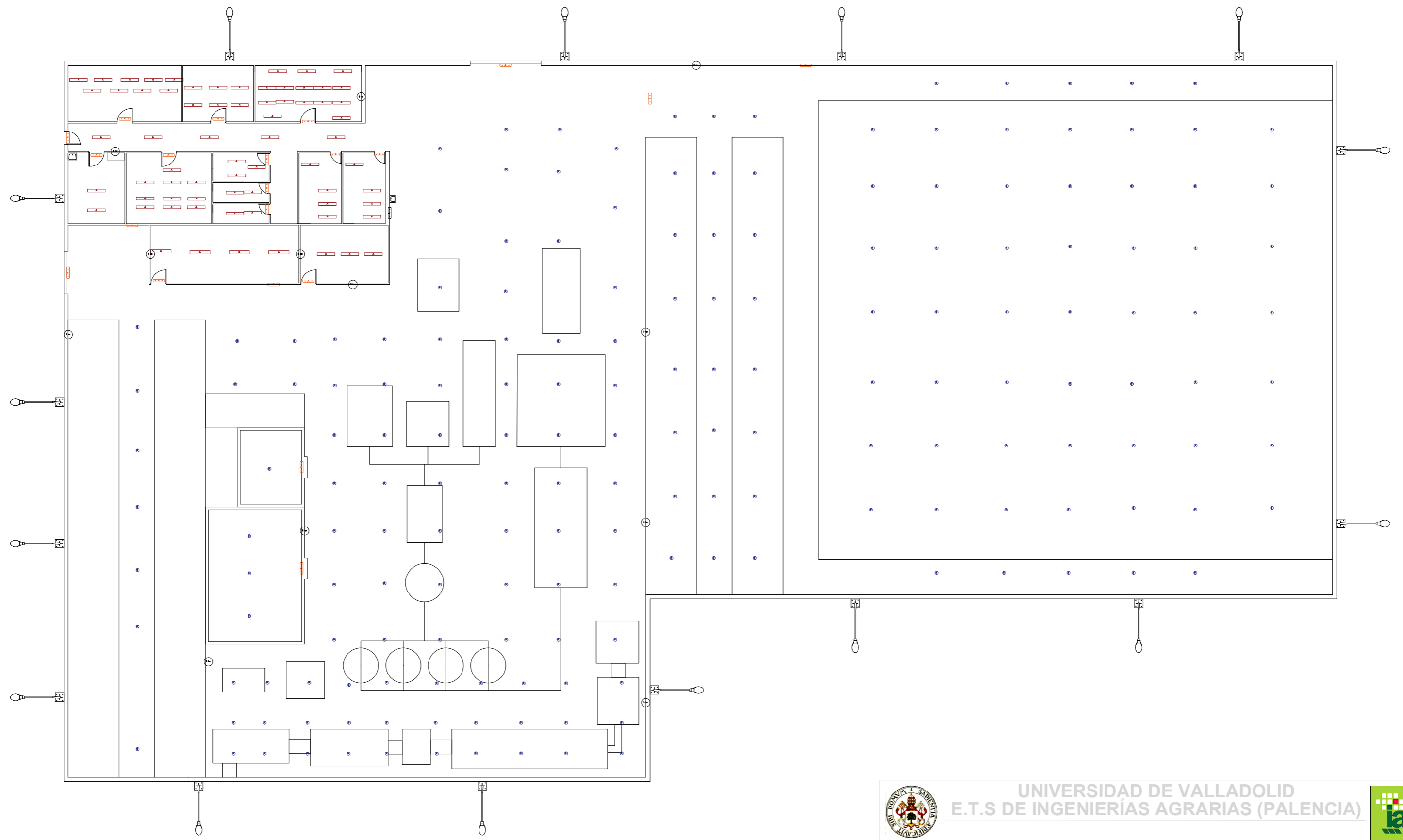
FECHA: _____ FIRMA _____



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
PROMOTOR LUCÍA GARCÍA CARRETERO	ESCALA 1/150	N° PLANO 19	
Instalación de vapor		TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: ÁLVARO GARCÍA CARRETERO FECHA: _____ <small>FIRMA</small>	

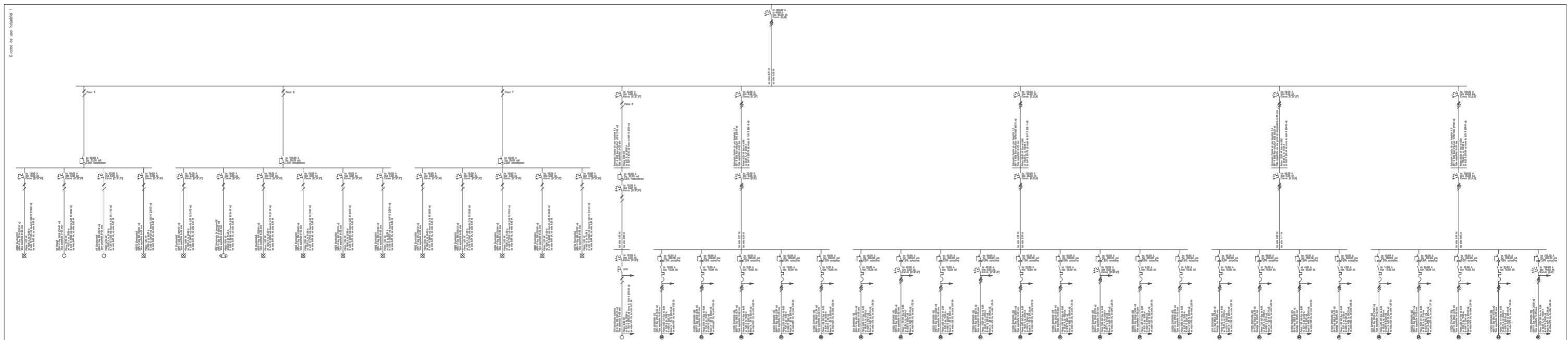


	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
LUCÍA GARCÍA CARRETERO <small>PROMOTOR</small>	1/200 <small>ESCALA</small>	20 <small>Nº PLANO</small>	TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: ÁLVARO GARCÍA CARRETERO FECHA:
Instalación de aire comprimido <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		FIRMA	



- A ALUMBRADO DE EMERGENCIA
- TUBOS LED 27 W
- B CAMPANA LED 100 W

 <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p>		
	<p>INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES)</p> <p>TÍTULO DEL PROYECTO</p>	
<p>LUCÍA GARCÍA CARRETERO</p> <p>PROMOTOR</p>	<p>1/250</p> <p>ESCALA</p>	<p>21</p> <p>Nº PLANO</p>
<h1 style="margin: 0;">Iluminación</h1>		<p>TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</p> <p>ALUMNO/A: ÁLVARO GARCÍA CARRETERO</p> <p>FECHA:</p>



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



INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE TOMATE EN PLASENCIA (CÁCERES)

TÍTULO DEL PROYECTO

LUCÍA GARCÍA CARRETERO

PROMOTOR

S/E

ESCALA

22

Nº PLANO

Esquema unifilar

TITULACIÓN: INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:

ÁLVARO GARCÍA CARRETERO

FECHA:

FIRMA



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de industria transformadora
de tomate en el polígono industrial de
Plasencia (Cáceres)**

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Álvaro García Carretero

Tutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel
Cotutor: Agustín León Alonso-Cortés

Julio 2020

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS.....	3
DISPOSICIONES GENERALES.....	3
Naturaleza y objeto del pliego general.....	3
Documentación del contrato de obra.....	3
DISPOSICIONES FACULTATIVAS.....	4
Delimitación general de funciones técnicas.....	4
De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.....	9
Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la Edificación.....	11
Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	14
De las recepciones de edificios y obras anejas.....	19
DISPOSICIONES ECONÓMICAS.....	22
Principio general.....	23
Fianzas.....	23
De los precios.....	24
Obras por administración.....	27
Valoración y abono de los trabajos.....	29
Indemnizaciones mutuas.....	32
Varios.....	33
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	36
PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	36
Condiciones generales.....	36
Condiciones que han de cumplir los materiales.....	36
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y prescripciones sobre verificación en el edificio terminado.....	45
Control de la obra.....	74
Anexos.....	74

PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS.

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, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al director de obra y al director de ejecución de la obra 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. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2. El pliego de condiciones particulares.
3. El presente pliego general de condiciones.
4. El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de la obra 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.

DISPOSICIONES FACULTATIVAS

Delimitación general de funciones técnicas

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3. Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) 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 director de obra.

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 graduado en Ingeniería o Master en Ingeniería 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 decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del

- mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
 - d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
 - e) Suscribir los seguros previstos en la LOE.
 - 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:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Ingeniero Técnico en Industrias Agrarias y Alimentarias, Ingeniero Agrónomo o Máster en Ingeniería Agronómica, 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:

- 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 director de ejecución de obra, 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 director de ejecución de obra 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 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 artículo 19 de la LOE.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6. Corresponde al director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al director de ejecución de la obra, 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 (CTE) y a las especificaciones del proyecto.

- g) Comprobar, junto al director de ejecución de la obra, 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, concurran 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 director de 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 Estudio 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 director de obra 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, impartiendo, en

su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al director de obra.

- 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 Riesgos 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:

- 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.

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 Y SALUD

Artículo 10. El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del director de ejecución de obra 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 director de obra 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 director de obra.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- 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.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13. El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada

Álvaro García Carretero

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

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 director de obra 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 sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al director de obra, 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 director de obra 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% del total del presupuesto en más de un 10%.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16. El constructor podrá requerir del director de obra, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de obra como del director de obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES 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 director de obra, 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 director de obra o director de ejecución de obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al director de obra, 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 DIRECTOR DE OBRA

Artículo 18. El constructor no podrá recusar al director de obra, director de ejecución de obra o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19. El ingeniero, 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.

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 10 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 3 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 artículo 3 de la LOE.

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 1 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 LOE 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.

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 ingeniero o ingeniero técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24. El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta. El constructor someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de obra y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el ingeniero, 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 señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

Las fechas de inicio y finalización de la ejecución de la obra:

- Fecha de inicio: 10 de diciembre de 2020.
- Fecha de finalización: 25 de mayo de 2021.
- Duración: 196 días.

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.

Se definen a continuación las unidades de obra y la duración estimada de las mismas:

1. INICIO (0 días)
2. LICENCIAS Y PERMISOS (35 días)

3. MOVIMIENTO DE TIERRAS (5 días)
 - Retirada de la capa vegetal (1día)
 - Explanación del terreno (1día)
 - Excavación zanjas conducciones y cimentación (2días)
 - Enterrado de conducciones (1día)
4. CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA (9días)
 - Cimentación (2días)
 - Saneamiento (2días)
 - Electricidad (5días)
5. ESTRUCTURA (15días)
 - Pórticos, correas y pilares
6. CUBIERTA (10días)
7. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES EXT. E INT. (20días)
 - Tabiques y cerramientos (12días)
 - Muros y particiones (8días)
8. SOLERAS Y PAVIMENTACIÓN (12días)
 - Soleras (6días)
 - Urbanización exterior (6días)
9. CARPINTERÍA EXT. E INT. (5días)
 - Puertas y ventanas
10. INSTALACIONES (34días)
 - Saneamiento (7 días)
 - Fontanería (5 días)
 - Calefacción, eléctrica (4 días)
 - Frigorífica (4 días)
 - Protección contra incendios (3 días)
 - Electricidad (4 días)
 - Aire comprimido (4 días)
 - Vapor (3 días)
11. ACABADOS Y REVESTIMIENTOS (10días)
 - Alicatados (5días)
 - Soldados (5días)
12. MAQUINARIA Y LIMPIEZA (17días)
 - Limpieza (2días)
 - Instalación de maquinaria (15días)
13. VERIFICACIÓN DE OBRA (1día)
14. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO (1día)

15. RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LA OBRA (1 día)

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 director de obra en tanto se fórmula 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 director de obra. Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

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 director de obra o director de ejecución de obra 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 director de obra; otro, al director de ejecución de obra; 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 director de ejecución de obra, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de obra o director de obra 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 director de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34. Si el director de obra o director de ejecución de obra 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 director de obra.

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.

MATERIALES Y 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 director de ejecución de obra 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 director de obra, 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 director de ejecución de obra, 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 aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el director de obra a instancias del director de ejecución de obra, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 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 director de obra, se recibirán, pero con la rebaja del precio que aquel 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.

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 y el director de la ejecución de la obra 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 30 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 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

RECEPCIÓN PROVISIONAL

Artículo 43. Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del director de obra y del director de ejecución de obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas.

Seguidamente, los técnicos de la dirección 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 director de obra, 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 encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- 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 su colegio de ingenieros.

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.

a) CERTIFICADO FINAL DE OBRA

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, 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

Artículo 45. Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

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 9 meses (1 año en contratos con 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.

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 director de obra 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.

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 director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

DISPOSICIONES ECONÓMICAS

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.

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% y el 10% 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 4% 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 10% 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 30 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 director de obra, 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 bastará 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 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 o subcontratos.

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56. Si la propiedad, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

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.

a) COSTES DIRECTOS

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- 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.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

b) 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.

c) 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% y un 17%).

d) BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

e) 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.

f) PRECIO DE CONTRATA

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. El beneficio se estima normalmente en el 6%, 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 director de obra decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el 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.

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 3% 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%.

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.

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

a) 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 director de obra, 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.

b) 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 aquel 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:

- 1) 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 director de obra 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.
- 2) 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 % 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 director de ejecución de la obra:

- 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 la obra 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 15%, 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, director de ejecución de la obra 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 director de obra, 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 director de obra, 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 director de obra.

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 15% 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 sólo será responsable de los defectos 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.

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 director de obra.

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 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 10 días siguientes a su recibo, el director de obra 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 director de obra 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 director de obra la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien 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 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % 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 director de obra lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74. Cuando el contratista, incluso con autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica 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 director de obra, 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 partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el director de obra 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 cien 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 director de obra, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

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 director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en 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.

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 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 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 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.

Varios

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el director de obra 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 director de obra 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 director de obra 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 director de obra, 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 director de obra.

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 artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

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 director de obra, 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 director de obra 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 aquel 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 LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 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 3 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 artículo 3 de la LOE.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Condiciones generales

Artículo 1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4. Condiciones generales de ejecución.

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 Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos en fecha 24 de abril de 1973, 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.

Condiciones que han de cumplir los materiales

Artículo 5. Materiales para hormigones y morteros.

5.1. Áridos.

5.1.1. 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 este 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 Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido", cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

5.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la EHE-08.

5.2. Agua para amasado.

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 g/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 g/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 g/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE-08.

5.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o

mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE-08.

5.4. Cemento.

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

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 la RC-08. Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE-08.

Artículo 6. Acero.

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID. 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 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que $2,1 \cdot 10^5$ N/mm². Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 412 N/mm², cuya carga de rotura no será inferior a 515 N/mm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE-08.

6.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la

norma UNE EN 10025, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998.

En cualquier caso, se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 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 evaporación.

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 7 días al menos después de una aplicación.

Artículo 8. Aglomerantes, excluido cemento.

8.1. 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 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 h.
- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 0,78 N/mm². Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 0,39 N/mm². Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 0,78 N/mm² y también superior en 2 kg/cm² a la alcanzada al 7º día.

8.2. Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO₄Ca/2H₂O) será como mínimo del

50% en peso.

- El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
- 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 120 kg como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 7,35 N/mm². La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso procedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

Artículo 9. Materiales de cubierta.

9.1. Paneles de acero con aislamiento incorporado.

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles de acero con aislamiento incorporado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural ejecutada según CTE. DB HS Salubridad. 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 IETCC o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

Artículo 10. Materiales de fábrica y forjados.

10.1. 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 el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción.

Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 9,8 N/mm².
- Ladrillos perforados = 9,8 N/mm².
- Ladrillos huecos = 4,9 N/mm².

10.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas, según la memoria de cálculo, y deberán poseer la autorización de uso correspondiente. 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 éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EHE-08).

Artículo 11. Materiales para soldados y alicatados.

11.1. 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 UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de 10 cm 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 1,5 mm 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 7 mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8 mm.
- La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de 20 cm de radio, será de $\pm 0,5$ mm.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4‰ de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la UNE 7008 será menor o igual al 15%.
- El ensayo de desgaste se efectuará según la UNE 7015, con un recorrido de 250 m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores y de 3 mm 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 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

11.2. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado, que sirven para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistentes 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 tengan 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 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

Artículo 12. Carpintería metálica.

12.1. 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 13. Pintura.

13.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de

bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 14. 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 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 usarlos, dejen manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo 14. Fontanería.

14.1. 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.

14.2. Tubería de cemento centrifugado.

Si se utilizan en el saneamiento horizontal, el diámetro mínimo a utilizar será de 20 cm y los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

14.3. 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 90 mm. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

14.4. Tubería de cobre.

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 50% a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa suministradora y con las características que ésta indique.

Artículo 15. Instalaciones eléctricas.

15.1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnico prácticas de la compañía suministradora de energía.

15.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm².

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 2000 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 resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2000 V, de igual forma que en los cables anteriores.

15.1. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria.

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.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y prescripciones sobre verificación en el edificio terminado

Artículo 16. Movimiento de tierras.

16.1. 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.

16.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, 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.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados 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 3 m. La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

16.1.1. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por m³ 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.

16.2. 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.

16.2.1. 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 a 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, incluida 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 las 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 u 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.

16.1.1. 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 de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

16.1.2. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por m³ 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.

16.2. 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.

16.1.1. 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 2%. 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 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.

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.

16.1.2. Medición y abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por m³ 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 17. Hormigones

17.1. 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-08.

17.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE-08.

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 en la normativa vigente.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del

hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm 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, éste 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 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan 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.

17.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

17.4. 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.

17.1. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 h entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m 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.

17.2. 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.

17.3. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de 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 3 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.

17.4. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o 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.

17.5. 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 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

17.10. 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 dirección facultativa.
- 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 dirección facultativa.

17.11. Medición y abono.

El hormigón se medirá y abonará por m³ 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 m², como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m² 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 indicará que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por m³ o por m². En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 18. Morteros.

18.1. 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.

18.2. 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 pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

18.3. 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 m³, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 19. Armaduras.

19.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE-08.

19.2. 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 20 Estructuras de acero.

20.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de acero laminado.

20.2 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.

20.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado.
- Perfiles conformados.
- Chapas y pletinas.
- Tornillos calibrados.
- Tornillos de alta resistencia.
- Tornillos ordinarios.
- Roblones.

20.4 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.

20.5 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.

20.6 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.

20.7 Mantenimiento.

Cada 3 años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Artículo 21. Albañilería.

21.1. 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 min 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 deje 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 4 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 rebozen.

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.

21.2. Tabicón de ladrillo hueco doble.

Álvaro García Carretero

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

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

Para la 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 m² de tabique realmente ejecutado.

21.3. Cítaras 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 21.2 para el tabicón.

21.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 21.2.

21.5. Guarnecido y maestreado 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 1 m 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 renglón y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, se 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 esté "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 maestra de la esquina.

La medición se hará por m² 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.

21.6. 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 esté “muerto”.

Su medición y abono será por m² 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.

21.7. 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 preparará 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 echa 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 5° C y 40° 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 h 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 éste 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 éste, 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 m, mediante llagas de 5 mm de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará éste 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 h 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.

Artículo 22. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.

22.1 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.

22.2 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.

22.3 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.

22.4 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 $\frac{1}{4}$ 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 23. Aislamientos.

23.1 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.

23.2 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. Se clasifican en:

- Fielts:
- Con papel Kraft.
- Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
- Con lámina de aluminio.
- Paneles semirrígidos:
 - Con lámina de aluminio.
 - Con velo natural negro.
- Paneles rígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Autoportante, revestido con velo mineral.
 - Revestido con betún soldable.

Aislantes de fibras minerales. Se clasifican en:

- Termoacústicos.
- Acústicos.
-

Aislantes de poliestireno. Pueden ser:

- Poliestireno expandido:
 - Normales, tipos I al VI.
 - Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.

- Poliestireno extruido.

Aislantes de polietileno. Pueden ser:

- Láminas normales de polietileno expandido.
- Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

Aislantes de poliuretano. Pueden ser:

- 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.

23.3 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.

23.4 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.

23.5 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 la 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.

23.6 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.

23.7 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 24. Solados y alicatados.

24.1. Solado de baldosas de terrazo.

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua 1 h antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg/m³ 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 h.

24.2. 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 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m² 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.

24.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie, 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 piezas 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 una línea seguida en todos los

sentidos, sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos, sumergidos en agua 12 h antes de su empleo, 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 25. 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 m² 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 26. Pintura.

26.1. 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, litopón, 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.

26.2. 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.

- 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.

26.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por m² 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 27. Fontanería.

27.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de 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 estará 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 capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

27.2. 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 m 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 28. Instalación eléctrica.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía suministradora de energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.
- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que

impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

a) 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 las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT- 06.

b) 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 energía.

La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

c) 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.

d) 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 Preplás, 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 ITC-BT-21. 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.

e) 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 realizarán siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 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 ITC-BT-19.

a) APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10 000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1 000 voltios.

b) APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales. Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal 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.

c) PUNTOS DE UTILIZACIÓN.

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.

d) PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 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.

a) 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-BT-13, artículo 1.1. 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-BT-16 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-BT-16, artículo 2.2.1.

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-14.

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. Grado de protección IPX7. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen. No se permiten mecanismos. Aparatos fijos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.

- Volumen 1.

Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.

Grado de protección IPX4; IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo e IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V de valor eficaz en alterna o de 30 V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos alimentados a

MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc.

- Volumen 2.

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1, el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0,60 m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

Grado de protección igual que en el volumen 1. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos igual que en el volumen 1.

- Volumen 3.

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2, el plano vertical situado a una distancia 2,4 m de éste y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m de él. Grado de protección IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3. Se permiten como mecanismos las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA. Se permiten los aparatos fijos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

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 sobrecorrientes, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en

sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Artículo 29. 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.

Control de la obra

Artículo 30. 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 EHE-08:

- Resistencias característica $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$.
- Consistencia plástica y acero B-500S.

El control de la obra será el indicado en los planos de proyecto.

Anexos

ANEXO 1. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA.

1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales aislantes.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor. A tal efecto, y en cumplimiento del artículo 4.1 del DBHE-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 norma 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 norma 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 comprensión.
- 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 artículo 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.

ANEXO 2. DB-HR DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.

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.

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 del DB-HR del CTE.

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.

Así mismo 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. Así mismo 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 este DB-HR.

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 correspondiente.

ANEXO 4. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales.

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

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 842/2013, 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 en 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 ó 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 842/2013.

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 del DB-SI del CTE 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 del DB-SI del CTE se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silicocalcáreo 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, así como a las siguientes normas: UNE 23-110/75, UNE 23-110/80 y UNE 23-110/82.

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 23-601/79, UNE 23-602/81 y UNE 23-607/82.

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.

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.
- 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 de Protección contra Incendios.

En Plasencia (Cáceres), Julio 2020

El alumno de Grado en Ingeniería de
las Industrias Agrarias y Alimentarias

FDO: Álvaro García Carretero



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de industria transformadora
de tomate en el polígono industrial de
Plasencia (Cáceres)**

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

Alumno: Álvaro García Carretero

**Tutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel
Cotutor: Agustín León Alonso-Cortés**

Julio 2020

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

ÍNDICE

1. Presupuesto parcial nº1. Acondicionamiento del terreno.....	2
2. Presupuesto parcial nº2. Cimentaciones.....	5
3. Presupuesto parcial nº3. Estructura.....	5
4. Presupuesto parcial nº4. Fachadas y particiones.....	6
5. Presupuesto parcial nº5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.	6
6. Presupuesto parcial nº6. Remates y ayudas.	7
7. Presupuesto parcial nº7. Instalaciones.	7
8. Presupuesto parcial nº8. Aislamientos e impermeabilizaciones.....	13
9. Presupuesto parcial nº9. Cubiertas.	13
10. Presupuesto parcial nº10. Recubrimientos y trasdosados.....	14
11. Presupuesto parcial nº11. Señalización y equipamiento.	14
12. Presupuesto parcial nº12. Urbanización interior de la parcela.....	21
13. Presupuesto parcial nº13. Gestión de residuos.	21
14. Presupuesto parcial nº14. Control de calidad y ensayos.	15
15. Presupuesto parcial nº15. Seguridad y salud.....	15
16. Presupuesto parcial nº16. Maquinaria y elementos auxiliares.....	16

1.Presupuesto parcial nº1. Acondicionamiento del terreno.

Nº	Ud	Descripción						Medición
1.1.- Movimiento de tierras en edificación								
1.1.1.- Desbroce y limpieza								
1.1.1.1	M²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Superficie de desbroce (Almacenes de producto terminado)	1.854,4				1.854,400	
		Superficie de desbroce (Nave principal)	2.107,26				2.107,260	
							3.961,660	3.961,660
1.1.2.- Excavaciones								
1.1.2.1	M³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vol. Zapatas ext. Pórtico hastial (Almacenes producto terminado)	8,00333333333...	4,000			32,013	
		Vol. Zapatas pórtico tipo (Almacenes producto terminado)	7,68	18,000			138,240	
		Vol. zapatas pórtico hastial (Almacenes producto terminado)	17,7633333333...	4,000			71,053	
		Vol. Zapatas int. pórtico hastial (Almacenes producto terminado)	17,7633333333...	2,000			35,527	
		Vol. Zapatas ext. Pórtico hastial (Nave principal)	4,55111111111...	4,000			18,204	
		Vol. zapatas pórtico tipo (Nave principal)	3,00444444444...	18,000			54,080	
		Vol. zapatas pórtico hastial (Nave principal)	6,76	4,000			27,040	
		Vol. Zapatas int. Pórtico hastial (Nave principal)	4,98777777777...	2,000			9,976	
		Viga de atado port. tipo (Almacenes de producto terminado)	1,42133333333...	20,000			28,427	
		Viga de atado ext. Pórtico hastial (Almacenes de producto terminado)	3,6557690666...	4,000			14,623	
		Viga de atado int. Pórtico hastial (Almacenes de producto terminado)	3,8108976	4,000			15,244	
		Viga de atado pórtico tipo (Nave principal)	1,056	20,000			21,120	
		Viga de atado ext. Pórtico hastial (Nave principal)	3,4470608	4,000			13,788	
		Viga de atado int. Pórtico hastial (Nave principal)	2,8596058666...	4,000			11,438	
							490,773	490,773
1.2.- Red de saneamiento horizontal								
1.2.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							6,000	6,000
1.2.3	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							3,000	3,000
1.2.4	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							4,000	4,000
1.2.5	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							3,000	3,000
1.2.6	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							3,000	3,000

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	1,000			1,000 (Continúa...)		
Nº	Ud	Descripción	Medición					
1.2.6	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido ...	(Continuación...)					
			1	1,000		1,000		
			1	1,000		1,000		
			1	1,000		1,000		
						4,000	4,000	
1.2.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefflicos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sin detalle	1				1,000	
							1,000	1,000
1.2.3	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefflicos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							3,000	3,000
1.2.4	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefflicos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sin detalle	1				1,000	
							1,000	1,000
1.2.5	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefflicos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							2,000	2,000
1.2.6	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefflicos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sin detalle	1				1,000	
							1,000	1,000
1.2.7	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefflicos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sin detalle	1				1,000	
							1,000	1,000
1.2.8	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x105 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefflicos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							2,000	2,000
1.2.9	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefflicos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							2,000	2,000
1.2.10	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x120 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefflicos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.						

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	1,000
							1,000	1,000
1.2.7	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x130 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefflicos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							2,000	2,000
1.2.8	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x145 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefflicos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							2,000	2,000
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	1,000
							1,000	1,000
1.2.9	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x150 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefflicos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							2,000	2,000
1.2.20	M	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	15,81				15,810	15,810
			15,81				15,810	15,810
1.2.21	M	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	5,06				5,060	5,060
			5,06				5,060	5,060
1.2.22	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	5				5,000	5,000
			5				5,000	5,000
1.2.24	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	205,66				205,660	205,660
			205,66				205,660	205,660
1.2.25	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	80,72				80,720	80,720
			80,72				80,720	80,720
1.2.26	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	12,74				12,740	12,740
			12,74				12,740	12,740

1.3.- Nivelación

1.3.1.- Soleras

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.3.1.1	M²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	
Total m² :			3.961,660

2.Presupuesto parcial nº2. Cimentaciones.

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1.- Regularización			
2.1.1.- Hormigón de limpieza			
2.1.1.1	M²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
Total m² :			4.000,000

2.2.- Superficiales

2.2.1.- Zapatas

Nº	Ud	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2.2.1.1	M³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.						
		<i>Vol. Zapatas ext. Pórtico hastial (Almacenes producto terminado)</i>	8,0033333333...	4,000			32,013	
		<i>Vol. Zapatas pórtico tipo (Almacenes producto terminado)</i>	7,68	18,000			138,240	
		<i>Vol. zapatas pórtico hastial (Almacenes producto terminado)</i>	17,7633333333...	4,000			71,053	
		<i>Vol. Zapatas int. pórtico hastial (Almacenes producto terminado)</i>	17,7633333333...	2,000			35,527	
		<i>Vol. Zapatas ext. Pórtico hastial (Nave principal)</i>	4,5511111111...	4,000			18,204	
		<i>Vol. zapatas pórtico tipo (Nave principal)</i>	3,0044444444...	18,000			54,080	
		<i>Vol. zapatas pórtico hastial (Nave principal)</i>	6,76	4,000			27,040	
		<i>Vol. Zapatas int. Pórtico hastial (Nave principal)</i>	4,9877777777...	2,000			9,976	
							386,133	386,133

2.3.- Arriostramientos

2.3.1.- Vigas entre zapatas

Nº	Ud	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2.3.1.1	M³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.						
		<i>Viga de atado part. tipo (Almacenes de producto terminado)</i>	1,4213333333...	20,000			28,427	
		<i>Viga de atado ext. Pórtico hastial (Almacenes de producto terminado)</i>	3,6557690666...	4,000			14,623	
		<i>Viga de atado int. Pórtico hastial (Almacenes de producto terminado)</i>	3,8108976	4,000			15,244	
		<i>Viga de atado pórtico tipo (Nave principal)</i>	1,056	20,000			21,120	
		<i>Viga de atado ext. Pórtico hastial (Nave principal)</i>	3,4470608	4,000			13,788	
		<i>Viga de atado int. Pórtico hastial (Nave principal)</i>	2,8596058666...	4,000			11,438	
							104,640	104,640

3.Presupuesto parcial nº3. Estructura.

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1.- Acero			
3.1.1.- Forjados			
3.1.1.1	M²	Forjado de 25 = 20+5 cm de canto, compuesto de: viguetas de acero laminado en caliente UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles simples, IPE 100; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm; capa de compresión de hormigón armado de 5 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen de hormigón 0,08 m³/m², acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos, cuantía 1,8 kg/m³, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como armadura de reparto; montaje y desmontaje del sistema de encofrado.	
		<i>Sup. Forjado (Nave principal)</i>	0,2107260000...
		<i>Sup. Forjado (Almacenes de producto terminado)</i>	0,1840043811...
Total Ud :			56,000
3.1.2.- Pilares			
3.1.2.1	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	
3.1.2.2	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3m.	

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
kg de acero (Nave principal)	136.914,74				136.914,740	
kg de acero (Almacenes de producto terminado)	86.175,16				86.175,160	
					223.089,900	223.089,900

3.1.5.- Vigas

3.1.5.1 **Kg** Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3m.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
kg de acero (Almacenes de producto terminado)	19.544,66				19.544,660	
kg de acero (Nave principal)	31.374,18				31.374,180	
					50.918,840	50.918,840

4.Presupuesto parcial nº4. Fachadas y particiones.

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

4.1.- Fábrica no estructural

4.1.1.- Hoja exterior cara vista en fachada de dos hojas

4.1.1.1 **M²** Hoja exterior de fachada de dos hojas, con apoyo parcial sobre el forjado, de 30 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x30 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado y pilares con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sup. Nave Almacenes	48,800		38,000		1.854,400	
Sup. Nave principal	50,900		41,400		2.107,260	
					3.961,660	3.961,660

4.1.2.- Medianera de una hoja para revestir

4.1.2.1 **M²** Medianera de una hoja, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 30x15x11 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Medianería entre naves	48,800		0,300		14,640	
					14,640	14,640

4.2.- Particiones ligeras

4.2.1.- Paneles para cámaras frigoríficas

4.2.1.1 **M²** Partición interior, para cámara frigorífica de productos congelados, con temperatura ambiente inferior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 200 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sup. Cámara de congelación carne	22,62				22,620	
Sup. cámara de congelación de vegetales	61,38				61,380	
					84,000	84,000

5.Presupuesto parcial nº5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

5.1.- Puertas interiores

5.1.1.- De acero

5.1.1.1 **Ud** Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 700x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.

Total Ud : 1,000

5.2.- Puertas de uso industrial

5.2.2.- De paneles sándwich aislantes metálicos

5.2.2.1 **Ud** Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).

Total Ud : 2,000

6.Presupuesto parcial nº6. Remates y ayudas.

Nº	Ud	Descripción						Medición
6.1.- Ayudas de albañilería								
6.1.2	M²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, contador individual, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de vivienda unifamiliar. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			3.823,61				3.823,610	3.823,610
							3.823,610	3.823,610

7.Presupuesto parcial nº7. Instalaciones.

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.								
7.1.1.- Calderas eléctricas								
7.1.1.1	Ud	Caldera mural eléctrica para calefacción, potencia de 10 kW, con tres escalones de potencia de 3,3, 6,6 y 10 kW.						Total Ud : 1,000
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	1,000
							1,000	1,000
7.2.- Eléctricas								
7.2.2	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 289 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	1,000
							1,000	1,000
7.2.4	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1			1	1,550			1,550	
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2			1	53,760			53,760	
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)			1	19,030			19,030	
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3)			1	153,890			153,890	
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5)			1	38,990			38,990	
Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)			1	2,931,100			2,931,100	
							3,198,320	3,198,320
7.2.5	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5)			1	16,800			16,800	
							16,800	16,800
7.2.6	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3			1	41,740			41,740	
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5			1	17,600			17,600	
							59,340	59,340
7.2.7	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4)			1	44,290			44,290	
							44,290	44,290
7.2.8	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4			1	24,250			24,250	
							24,250	24,250
7.2.9	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.						

			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	0,380			0,380	0,380
							0,380	0,380
7.2.10	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.						
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	281,750			281,750	281,750
7.2.12	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).						
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4)	1	221,450			221,450	221,450
7.2.13	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).						
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	845,190			845,190	845,190
7.2.14	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).						
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1	4,650			4,650	4,650
Nº	Ud	Descripción						Medición
7.2.12	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).						
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	1	268,800			268,800	268,800
7.2.13	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).						
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4	1	121,250			121,250	121,250
7.2.14	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).						
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	1	41,740			41,740	
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5	1	17,600			17,600	
7.2.15	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).					59,340	59,340
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	1	166,960			166,960	
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5	1	70,400			70,400	
7.2.16	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).					237,360	237,360
		Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	0,380			0,380	0,380
7.2.17	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).						
		Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	1,520			1,520	1,520
7.2.18	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).						
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	1,788,690			1,788,690	1,788,690
7.2.19	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).						
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)	1	95,150			95,150	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3)	1	274,350			274,350	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5)	1	70,350			70,350	
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	493,830			493,830	933,680
7.2.20	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).						
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3)	1	201,900			201,900	

Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5)	1	55,750				55,750	
Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	2.766,720				<u>2.766,720</u>	
						3.024,370	3.024,370

7.2.21 M Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5)	1	68,850			68,850	
Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	4.132,950			<u>4.132,950</u>	
					4.201,800	4.201,800

7.2.22 M Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3)	1	293,200			293,200	
Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	607,020			<u>607,020</u>	
					900,220	900,220

7.2.23 M Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5)	1	16,800			<u>16,800</u>	
					16,800	16,800

Nº Ud Descripción Medición

7.2.15 M Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5)	1	67,200			<u>67,200</u>	
					67,200	67,200

7.2.30 Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4	1				<u>1,000</u>	
					1,000	1,000

7.2.31 Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	1				<u>1,000</u>	
					1,000	1,000

7.2.32 Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	1				<u>1,000</u>	
					1,000	1,000

7.2.33 Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1				<u>1,000</u>	
					1,000	1,000

7.2.34 Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5	1				<u>1,000</u>	
					1,000	1,000

7.2.35 Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuadro de uso industrial 1	1				<u>1,000</u>	
					1,000	1,000

7.2.36 Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1				<u>1,000</u>	
					1,000	1,000

7.2.37 Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuadro de uso industrial 1	1				<u>1,000</u>	
					1,000	1,000

7.3.- Fontanería

7.3.2 Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,18 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	1				<u>1,000</u>	
					1,000	1,000

7.3.4 Ud Alimentación de agua potable, de 0,73 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua fría	1				<u>1,000</u>	
					1,000	1,000

Ud Preinstalación de contador general de agua de 3" DN 80 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	1				<u>1,000</u>	
					1,000	1,000

7.3.6

7.3.8		M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Tubería de agua fría	1	63,510			63,510	
			Tubería de agua caliente	1	65,570			65,570	
								129,080	129,080

7.3.9		M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Tubería de agua fría	1	38,500			38,500	
			Tubería de agua caliente	1	31,550			31,550	
			Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	23,740			23,740	
								93,790	93,790

7.3.10		M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Tubería de agua fría	1	1,510			1,510	
			Tubería de agua caliente	1	2,070			2,070	
								(Continúa...)	

Nº	Ud	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	Medición
7.3.10	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa... (Continuación...))							
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	7,410			7,410		
								10,990	10,990
7.3.11	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.							
		Tubería de agua fría	1	15,660			15,660		
								15,660	15,660
7.3.12	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.							
		Tubería de agua fría	1	37,690			37,690		
								37,690	37,690
7.3.13	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.							
		Tubería de agua fría	1	63,880			63,880		
								63,880	63,880
7.3.14	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".							
		Llave de local húmedo	1	17,000			17,000		
								17,000	17,000
7.3.15	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".							
		Llave de local húmedo	1	1,000			1,000		
								1,000	1,000
7.3.16	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".							
		Llave de local húmedo	1	3,000			3,000		
								3,000	3,000
7.3.18	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".							
		Válvula de corte	1	1,000			1,000		
								1,000	1,000

7.4.- Iluminación

7.4.2		Ud	Luminaria rectangular de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoemaltado de color blanco; reflector de aluminio con acabado especular; balasto magnético; protección IP20; instalación en superficie. Incluso lámparas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Sin detalle	69				69,000	
								69,000	69,000
7.4.5		Ud	Suministro e instalación en la superficie del techo de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Incluso sujeciones.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Sin detalle						

7.5.1.- Detección y alarma

7.5.- Contra incendios

13			13,000			,000	13,000
			1				
			3				
7.5.1.1	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.					
						Total Ud :	15,000
7.5.2.- Alumbrado de emergencia							
7.5.2.1	Ud	Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.					
						Total Ud :	23,000
7.5.4.- Extintores							
7.5.4.1	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje.					
						Total Ud :	12,000
7.6.- Evacuación de aguas							
7.6.2	M	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 125 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas prefabricadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
							Subtotal

Sin detalle

224

224.000
224.000

224.000

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.6.3	M	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		21,35				21,350	
							21,350	21,350
7.6.4	M	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		33,12				33,120	
							33,120	33,120
7.6.5	M	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 90 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		22,31				22,310	
							22,310	22,310
7.6.6	M	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		32,96				32,960	
							32,960	32,960
7.6.7	Ud	Sombrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		5				5,000	
							5,000	5,000
7.6.8	Ud	Sombrero de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		2				2,000	
							2,000	2,000
7.6.9	Ud	Sombrero de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		3				3,000	
							3,000	3,000
7.6.11	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color gris claro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		189,63				189,630	
							189,630	189,630
7.6.13	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		9,57				9,570	
							9,570	9,570
7.6.14	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		18,31				18,310	
							18,310	18,310
7.6.15	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		4,8				4,800	
							4,800	4,800
7.6.16	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		3,92				3,920	
							3,920	3,920
7.6.17	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		7,7				7,700	
							7,700	7,700
7.6.18	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		34,65				34,650	
							34,650	34,650
7.6.19	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.						

Álvaro García Carretero

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

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

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle	5				5,000	
					5,000	5,000

8.Presupuesto parcial nº8. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.1.- Aislamientos térmicos								
8.1.2	M	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	24,620			24,620	24,620
8.1.3	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	33,740			33,740	33,740
							40,940	40,940
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	7,200			7,200	7,200
8.1.4	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	31,550			31,550	31,550
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	23,740			23,740	40,940
							55,290	55,290
8.1.5	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	2,070			2,070	2,070
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	7,410			7,410	9,480
							9,480	9,480
8.1.6.- Particiones								
8.1.6.1	M²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona de oficinas		11,200	20,700		231,840	231,840
							231,840	231,840

9.Presupuesto parcial nº9. Cubiertas.

Nº	Ud	Descripción					Medición	
9.1.- Inclınadas								
9.1.1.- Tejados								
9.1.1.1	M²	Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; cobertura: teja cerámica curva, color rojo, 40x19x16 cm; recibida con mortero de cemento, industrial, M-2,5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sup. Cubierta (Nave principal)		50,900	41,400		2.107,260	
		Sup. cubierta (Almacenes de producto terminado)		48,800	38,000		1.854,400	
							3.961,660	3.961,660

10. Presupuesto parcial nº10. Recubrimientos y trasdosados.

Nº	Ud	Descripción						Medición
10.1.- Alicatados								
10.1.1.- De baldosas cerámicas								
10.1.1.1	M²	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sup. Alicatada</i>	34,2				34,200	
							34,200	34,200
10.2.- Pinturas para uso específico								
10.2.1.- Uso alimentario								
10.2.1.1	M²	Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi color blanco, acabado brillante, textura lisa, (rendimiento: 0,5 kg/m² cada mano); sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitudes químicas.						
							Total m² :	3.961,660
10.3.- Conglomerados tradicionales								
10.3.2.- Guarnecidos y enlucidos								
10.3.2.1	M²	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla antiálcalis incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.						
							Total m² :	254,240
10.4.- Pavimentos								
10.4.1.- Sistemas de pavimentos industriales y decorativos								
10.4.1.1	M²	Revestimiento de pavimento industrial, liso, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxurethane CEM "DRIZORO", apto para sector alimentario, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación de tres componentes a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM Primer "DRIZORO"; y capa base de 6 mm de mortero fluido de tres componentes (resina, endurecedor y áridos activos), a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM L "DRIZORO", de color gris.						
							Total m² :	1.004,530
10.5.- Falsos techos								
10.5.1.- Continuos, para cámaras frigoríficas								
10.5.1.1	M²	Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Cámara de congelación de carne</i>	22,62				22,620	
		<i>Cámara de congelación de vegetales</i>	61,38				61,380	
							84,000	84,000

11. Presupuesto parcial nº11. Señalización y equipamiento.

Nº	Ud	Descripción						Medición
11.1.- Aparatos sanitarios								
11.1.3	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 470x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Lavabo</i>	8				8,000	
							8,000	8,000
11.1.5	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con sistema de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Inodoro con sistema</i>	6				6,000	
							6,000	6,000
11.1.8	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Ducha</i>						

11.2.1.- Asientos, barras de apoyo y pasamanos

11.2.- Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas

6			6,000	6,000
11.2.1.1	Ud	Asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, abatible, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 480x450 mm. Incluso elementos de fijación.		
			Total Ud :	2,000
11.2.2.- Lavabos				
11.2.2.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación y silicona para sellado de juntas.		
			Total Ud :	2,000
11.3.- Baños				
11.3.1.- Accesorios				
11.3.1.1	Ud	Jabonera de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, circular, con soporte mural. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.		
			Total Ud :	6,000
11.3.2.- Secadores de manos				
11.3.2.1	Ud	Secamanos eléctrico, de 650-1000 W de potencia calorífica, con carcasa de ABS de color blanco, con interruptor óptico por aproximación de las manos, de 330x220x687 mm. Incluso elementos de fijación.		
			Total Ud :	3,000
11.3.3.- Dispensadores de papel				
11.3.3.1	Ud	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.		
			Total Ud :	6,000
11.3.4.- Espejos				
11.3.4.1	Ud	Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado.		
			Total Ud :	3,000
11.3.5.- Papeleras y contenedores higiénicos				
11.3.5.1	Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.		
			Total Ud :	5,000
11.3.6.- Cabinas sanitarias				
11.3.6.1	Ud	Cabina sanitaria, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 2 laterales de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.		
			Total Ud :	3,000
11.4.- Cocinas/galerías				
11.4.2.- Fregaderos y lavaderos				
11.4.2.1	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.		
			Total Ud :	3,000
11.5.- Vestuarios				
11.5.1.- Taquillas				
11.5.1.1	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.		
			Total Ud :	35,000
11.5.2.- Bancos				
11.5.2.1	Ud	Banco para vestuario con respaldo, perchero, alfilero y zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 1810 mm de altura.		
			Total Ud :	4,000
11.5.3.- Cabinas				
Nº	Ud	Descripción		Medición
11.5.3.1	Ud	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 1 lateral de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.		
			Total Ud :	6,000

12.Presupuesto parcial nº12. Urbanización interior de la parcela.

Nº	Ud	Descripción						Medición
12.1.- Alcantarillado								
12.1.2	M	Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	56,94				56,940	
							56,940	56,940
12.2.- Iluminación exterior								
12.2.2	Ud	Farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 4000 mm de altura, acabado pintado, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm ² , toma de tierra con pica, arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido; y luminaria modular de fundición de aluminio, acabado pintado al horno, regulable, de 60 W, factor de potencia mayor de 0,95, de 630x330x84 mm, con 36 LED XT-E R5, temperatura de color 3000 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, índice de deslumbramiento unificado menor de 12, flujo luminoso 7140 lúmenes, con grados de protección IP68 e IK10.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	15				15,000	
							15,000	15,000
12.3.- Cerramientos exteriores								
12.3.1.- Mallas metálicas								
12.3.1.1	M	Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.						
							Total m :	358,200
12.4.- Secciones de firme								
12.4.1.- Flexible								
12.4.1.1	M ²	Firme flexible para tráfico pesado T0 sobre explanada E3, compuesto de capa de 25 cm de espesor de suelocemento SC40, y mezcla bituminosa en caliente: capa base de 12 cm de AC 32 base S, según UNE-EN 13108-1; capa intermedia de 5 cm de AC 22 bin D, según UNE-EN 13108-1; capa de rodadura de 3 cm de BBTM 11B, según UNE-EN 13108-2.						
							Total m² :	1.000,000

13.Presupuesto parcial nº13. Gestión de residuos.

Nº	Ud	Descripción						Medición
13.1.- Tratamientos previos de los residuos								
13.1.1.- Clasificación de los residuos de la construcción								
13.1.1.1	M ³	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.						
							Total m³ :	1,000
13.2.- Gestión de tierras								
13.2.1.- Entrega de tierras a gestor autorizado								
13.2.1.1	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.						
							Total Ud :	1,000
13.3.- Gestión de residuos inertes								
13.3.1.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado								
13.3.1.1	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.						
							Total Ud :	1,000

14. Presupuesto parcial nº14. Control de calidad y ensayos.

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1.- Agua			
14.1.1.- Agua			
14.1.1.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH, contenido de sales disueltas, contenido de sulfatos, contenido de cloruros, contenido de hidratos de carbono, contenido de aceites y de grasas, agresividad en el hormigón.	
			Total Ud : 1,000
14.2.- Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos			
14.2.1.- Yesos y escayolas			
14.2.1.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de yeso o escayola, con determinación de: humedad, absorción de agua, índice de pureza.	
			Total Ud : 1,000
14.2.2.- Cementos			
14.2.2.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de cemento, con determinación de: tiempo de fraguado.	
			Total Ud : 1,000
14.3.- Cimentaciones			
14.3.1.- Pilotes			
14.3.1.1	Ud	Ensayo sísmico sobre un pilote, con determinación de su longitud.	
			Total Ud : 1,000
14.4.- Estructuras metálicas			
14.4.1.- Perfiles laminados			
14.4.1.1	Ud	Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción; índice de resiliencia; geometría de la sección y desviación de la masa; análisis químico de una muestra de acero, comprendiendo carbono, silicio, fósforo, azufre y manganeso.	
			Total Ud : 1,000
14.5.- Estudios geotécnicos			
14.5.1.- Trabajos de campo y ensayos			
14.5.1.1	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	
			Total Ud : 1,000
14.6.- Prefabricados de hormigón			
14.6.1.- Tejas			
14.6.1.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de teja de hormigón, con determinación de: resistencia a flexión.	
			Total Ud : 1,000

15. Presupuesto parcial nº15. Seguridad y salud.

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.1.- Formación			
15.1.1.- Formación del personal			
15.1.1.1	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud : 1,000
15.2.- Medicina preventiva y primeros auxilios			
15.2.1.- Material médico			
15.2.1.1	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	
			Total Ud : 1,000
15.2.2.- Reconocimientos médicos			
15.2.2.1	Ud	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.	
			Total Ud : 1,000
15.3.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar			
15.3.1.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)			
15.3.1.1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento	

Álvaro García Carretero

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

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

de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

Total Ud : 1,000

15.3.1.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.
-----------------	-----------	---

Total Ud : 1,000

15.4.- Señalización provisional de obras

15.4.1.- Balizamiento

15.4.1.1	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.
-----------------	-----------	--

Total Ud : 3,000

15.4.1.2	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.
-----------------	-----------	---

Total Ud : 3,000

15.4.1.3	M	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.
-----------------	----------	---

Total m : 5,000

15.4.1.4	M	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada 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, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.
-----------------	----------	--

Total m : 500,000

16.Presupuesto parcial nº16. Maquinaria y elementos auxiliares.

Nº	Ud	Descripción	Medición
16.1	1	Cinta de lavado por aspersión	Total 1 : 1,000
16.2	1	Cinta de selección manual	Total 1 : 1,000
16.3	1	Cinta de selección óptica	Total 1 : 1,000
16.4	1	Triturador	Total 1 : 1,000
16.5	1	Escalador	Total 1 : 1,000
16.6	1	Tamiz	Total 1 : 1,000
16.7	1	Desaireador	Total 1 : 1,000
16.8	4	Depósitos de mezclado	Total 4 : 4,000
16.9	1	Picadora de hortalizas	Total 1 : 1,000
16.10	1	Freidora a vacío	Total 1 : 1,000
16.11	1	Evaporador	Total 1 : 1,000
16.12	1	Depósito estéril	Total 1 : 1,000
16.13	1	Esterilizador	Total 1 : 1,000
16.14	1	Envasadora aséptica de tarros y latas	Total 1 : 1,000
16.15	1	Envasadora aséptica envases de plástico	Total 1 : 1,000
16.16	1	Envasadora aséptica en tetra briks	Total 1 : 1,000
16.17	1	Envasadora tomate concentrado	Total 1 : 1,000

16.18	1	Paletizadora	Total 1 :	1,000
16.19	1	Etiquetadora	Total 1 :	1,000
16.20	1	Equipo de limpieza CIP	Total 1 :	1,000
16.21	1	Computadoras	Total 1 :	1,000
16.22	1	Sillas	Total 1 :	6,000
16.23	1	Mesa de oficina	Total 1 :	53,000
16.24	1	Mesas comedor y sala de reuniones	Total 1 :	6,000
16.25	1	Mesas sala de cafés	Total 1 :	2,000
16.26	1	Mesas laboratorio	Total 1 :	14,000
16.27	1	Equipos de laboratorio	Total 1 :	2,000
			Total 1 :	1,000



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

Proyecto de industria transformadora
de tomate en el polígono industrial de
Plasencia (Cáceres)

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

Alumno: Álvaro García Carretero

Tutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel
Cotutor: Agustín León Alonso-Cortés

Julio 2020

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. Cuadro de precios nº1.....	2
2. Cuadro de precios nº2.....	18
3. Presupuestos parciales	42
4. Presupuesto general y resumen general de presupuestos.....	40

1. Cuadro de precios nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Acondicionamiento del terreno		
	1.1 Movimiento de tierras en edificación		
	1.1.1 Desbroce y limpieza		
1.1.1.1	m² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	0,99 €	NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	1.1.2 Excavaciones		
1.1.2.1	m³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.	17,17 €	DIECISIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
	1.2 Red de saneamiento horizontal		
	1.2.1 Arquetas		
1.2.2	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	168,19 €	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
1.2.3	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	172,86 €	CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.2.4	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	173,80 €	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
1.2.5	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	178,22 €	CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
1.2.6	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	182,63 €	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Álvaro García Carretero

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

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

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.2.7	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	186,70 €	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
1.2.8	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	215,74 €	DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.2.9	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	220,74 €	DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.2.10	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	251,31 €	DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
1.2.11	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	257,28 €	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
1.2.12	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	262,95 €	DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.2.13	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x105 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con		

	tapa de registro, para encuentros.	353,45 €	TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
--	------------------------------------	-----------------	--

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.2.14	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	367,91 €	TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
1.2.15	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x120 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	370,33 €	TRESCIENTOS SETENTA EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
1.2.16	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x130 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	481,79 €	CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.2.17	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x145 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	506,49 €	QUINIENTOS SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.2.18	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x150 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	508,03 €	QUINIENTOS OCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
1.2.20	1.2.19 Acometidas m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	64,70 €	SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
1.2.21	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas		

	residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/1 para la posterior reposición del firme existente.	82,50 €	OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
--	--	----------------	--

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.2.22	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	146,45 €	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	1.2.23 Colectores		
1.2.24	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	21,31 €	VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
1.2.25	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	28,46 €	VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.2.26	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	39,34 €	TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	1.3 Nivelación		
	1.3.1 Soleras		
1.3.1.1	m ² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/1 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	11,02 €	ONCE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
	2 Cimentaciones		
	2.1 Regularización		
	2.1.1 Hormigón de limpieza		
2.1.1.1	m ² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	6,94 €	SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	2.2 Superficiales		
	2.2.1 Zapatas		
2.2.1.1	m ³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.	161,99 €	CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

2.3.1.1	<p>2.3 Arriostramientos</p> <p>2.3.1 Vigas entre zapatas m² Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m². Incluso alambre de atar, y separadores.</p> <p>3 Estructuras</p> <p>3.1 Acero</p> <p>3.1.1 Forjados</p>	168,70 €	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
---------	--	-----------------	--

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1.1.1	m ² Forjado de 25 = 20+5 cm de canto, compuesto de: viguetas de acero laminado en caliente UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles simples, IPE 100; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm; capa de compresión de hormigón armado de 5 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen de hormigón 0,08 m ³ /m ² , acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos, cuantía 1,8 kg/m ² , y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como armadura de reparto; montaje y desmontaje del sistema de encofrado.	42,65 €	CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.1.2.1	3.1.2 Pilares Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	50,42 €	CINCUENTA EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.1.2.2	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	1,57 €	UN EURO CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.1.5.1	3.1.3 Cubiertas autoportantes 3.1.4 Viguetas 3.1.5 Vigas kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	1,52 €	UN EURO CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.1.1.1	4 Fachadas y particiones 4.1 Fábrica no estructural 4.1.1 Hoja exterior cara vista en fachada de dos hojas m ² Hoja exterior de fachada de dos hojas, con apoyo parcial sobre el forjado, de 30 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x30 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado y pilares con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.	48,47 €	CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.1.2.1	4.1.2 Medianera de una hoja para revestir m ² Medianera de una hoja, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 30x15x11 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	14,82 €	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.2.1.1	4.2 Particiones ligeras 4.2.1 Paneles para cámaras frigoríficas m ² Partición interior, para cámara frigorífica de productos congelados, con temperatura ambiente inferior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 200 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante		

	de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²).	46,56 €	CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares		
	5.1 Puertas interiores		
	5.1.1 De acero		
5.1.1.1	Ud Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 700x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.	109,11 €	CIENTO NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
	5.2 Puertas de uso industrial		
	5.2.1 De lona		
	5.2.2 De paneles sándwich aislantes metálicos		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.2.2.1	Ud Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con milla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	4.337,33 €	CUATRO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
	6 Remates y ayudas		
	6.1 Ayudas de albañilería		
	6.1.1 Para instalaciones		
6.1.2	m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, contador individual, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de vivienda unifamiliar. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	4,78 €	CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	7 Instalaciones		
	7.1 Calefacción, climatización y A.C.S.		
	7.1.1 Calderas eléctricas		
7.1.1.1	Ud Caldera mural eléctrica para calefacción, potencia de 10 kW, con tres escalones de potencia de 3,3, 6,6 y 10 kW.	1.008,93 €	MIL OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
	7.1.2 Sistemas de conducción de agua		
7.1.3	Ud Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.	344,44 €	TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	7.2 Eléctricas		
	7.2.1 Puesta a tierra		
7.2.2	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 289 m de conductor de cobre desnuda de 35 mm².	1.235,07 €	MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
	7.2.3 Canalizaciones		
7.2.4	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	2,90 €	DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
7.2.5	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	3,99 €	TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2.6	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	5,39 €	CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2.7	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.	9,99 €	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2.8	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de		

Álvaro García Carretero

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

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

7.2.9	obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	0,91 €	NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
7.2.10	m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	14,60 €	CATORCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
7.2.11	7.2.11 Cables		
7.2.12	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	0,99 €	NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2.13	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	2,30 €	DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
7.2.14	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	0,92 €	NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.2.15	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	1,60 €	UN EURO CON SESENTA CÉNTIMOS
7.2.16	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	2,67 €	DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.2.17	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	8,43 €	OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2.18	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	15,58 €	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.2.19	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	19,50 €	DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
7.2.20	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	36,09 €	TREINTA Y SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
7.2.21	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,56 €	CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.2.22	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,73 €	SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2.23	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,99 €	NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2.24	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	1,47 €	UN EURO CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.2.25	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	2,21 €	DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

Álvaro García Carretero

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

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

7.2.26	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	6,13 €	SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
7.2.27	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	12,58 €	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.2.28 Cajas generales de protección			
7.2.29 Instalaciones interiores			
7.2.30	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1.606,49 €	MIL SEISCIENTOS SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2.31	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1.980,53 €	MIL NOVECIENTOS OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2.32	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	4.516,66 €	CUATRO MIL QUINIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.2.33	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	202,59 €	DOSCIENTOS DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2.34	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	3.419,22 €	TRES MIL CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
7.2.35	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	6.625,44 €	SEIS MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2.36	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	26,33 €	VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2.37	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	436,16 €	CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
7.3 Fontanería			
7.3.1 Acometidas			

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.3.2	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,18 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,5 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	447,06 €	CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
7.3.3 Tubos de alimentación			
7.3.4	Ud Alimentación de agua potable, de 0,73 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.	20,69 €	VEINTE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.3.5 Contadores			
7.3.6	Ud Preinstalación de contador general de agua de 3" DN 80 mm, colocado en homacina, con llave de corte general de compuerta.	392,57 €	TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.3.7 Instalación interior			
7.3.8	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	2,75 €	DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.3.9	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	3,57 €	TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.3.10	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	5,43 €	CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.3.11	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	9,41 €	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMO
7.3.12	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	14,35 €	CATORCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.3.13	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	21,09 €	VEINTIUN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
7.3.14	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para rosca de 3/4".	11,86 €	ONCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.3.15	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para rosca de 1 1/4".	24,56 €	VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

7.3.16	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para rosacar de 1 1/2".	33,12 €	TREINTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
7.3.17 Elementos			
7.3.18	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para rosacar de 2".	50,97 €	CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.4 Iluminación			
7.4.1 Interior			
7.4.2	Ud Luminaria rectangular de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; reflector de aluminio con acabado especular; balasto magnético; protección IP20; instalación en superficie. Incluso lámparas.	95,38 €	NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.4.3 Exterior			
7.4.4 Sistemas de control y regulación			
7.4.5	Ud Suministro e instalación en la superficie del techo de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Incluso sujeciones.	80,19 €	OCHENTA EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
7.5 Contra incendios			
7.5.1 Detección y alarma			
7.5.1.1	Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.	26,03 €	VEINTISEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
7.5.2 Alumbrado de emergencia			
7.5.2.1	Ud Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	137,12 €	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
7.5.3 Señalización			

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.5.3.1	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	9,83 €	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.5.4 Extintores			
7.5.4.1	Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje.	47,99 €	CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.5.5 Protección pasiva contra incendios: instalaciones			
7.5.5.1	Ud Sellado de paso de cables con aislamiento, de diámetro exterior menor o igual de 21 mm, a través de una abertura de 100 cm², en muro de 15 cm de espesor, para protección pasiva contra incendios y garantizar la resistencia al fuego EI 60, con espuma intumescente con propiedades ignífugas, color rojo.	32,57 €	TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.6 Evacuación de aguas			
7.6.1 Bajantes			
7.6.2	m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 125 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas prefabricadas, con sistema de unión por enchufe y pegada mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.	24,69 €	VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.6.3	m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	3,82 €	TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.6.4	m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas,		

	formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1.2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	4,24 €	CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
7.6.5	m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 90 mm de diámetro y 1.2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	5,31 €	CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
7.6.6	m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	7,08 €	SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
7.6.7	Ud Sombbrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,63 €	DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.6.8	Ud Sombbrero de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,69 €	DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.6.9	Ud Sombbrero de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,60 €	DIECIOCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
	7.6.10 Canales		
7.6.11	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color gris claro.	16,95 €	DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	7.6.12 Derivaciones individuales		
7.6.13	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	5,79 €	CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.6.14	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	6,84 €	SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.6.15	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	8,35 €	OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.6.16	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	11,57 €	ONCE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.6.17	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	15,37 €	QUINCE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.6.18	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	17,62 €	DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.6.19	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	26,25 €	VEINTISEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
	8 Aislamientos e impermeabilizaciones		
	8.1 Aislamientos térmicos		
	8.1.1 Tuberías y bajantes		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1.2	m Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	4,00 €	CUATRO EUROS
8.1.3	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	20,99 €	VEINTE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.1.4	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	22,89 €	VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.1.5	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	24,35 €	VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

8.1.6.1	<p>8.1.6 Particiones m² Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</p>	6,47 €	SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<p>9 Cubiertas</p>		
	<p>9.1 Inclinadas</p>		
9.1.1.1	<p>9.1.1 Tejados m² Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; cobertura: teja cerámica curva, color rojo, 40x19x16 cm; recibida con mortero de cemento, industrial, M-2,5.</p>	79,21 €	SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
	<p>10 Revestimientos y fradosados</p>		
	<p>10.1 Alicatados</p>		
10.1.1.1	<p>10.1.1 De baldosas cerámicas m² Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.</p>	22,40 €	VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
	<p>10.2 Pinturas para uso específico</p>		
10.2.1.1	<p>10.2.1 Uso alimentario m² Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi color blanco, acabado brillante, textura lisa, (rendimiento: 0,5 kg/m² cada mano); sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitudes químicas.</p>	16,37 €	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<p>10.3 Conglomerados tradicionales</p>		
	<p>10.3.1 Enfoscados</p>		
10.3.2.1	<p>10.3.2 Guarnecidos y enlucidos m² Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla antiálcalis incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.</p>	9,06 €	NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
	<p>10.4 Pavimentos</p>		
10.4.1.1	<p>10.4.1 Sistemas de pavimentos industriales y decorativos m² Revestimiento de pavimento industrial, liso, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxurethane CEM "DRIZORO", apto para sector alimentario, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación de tres componentes a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM Primer "DRIZORO"; y capa base de 6 mm de mortero fluido de tres componentes (resina, endurecedor y áridos activos), a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM L "DRIZORO", de color gris.</p>	113,33 €	CIENTO TRECE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
	<p>10.5 Falsos techos</p>		
	<p>10.5.1 Continuos, para cámaras frigoríficas</p>		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.5.1.1	<p>m² Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media.</p>	100,11 €	CIEEN EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
	<p>11 Señalización y equipamiento</p>		
	<p>11.1 Aparatos sanitarios</p>		
	<p>11.1.1 Lavamanos</p>		

11.1.3	11.1.2 Lavabos Ud Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 470x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	464,90 €	CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
11.1.5	11.1.4 Inodoros Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.	423,54 €	CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.1.8	11.1.6 Bidés 11.1.7 Duchas Ud Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.	460,68 €	CUATROCIENTOS SESENTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.2.1.1	11.2 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas 11.2.1 Asientos, barras de apoyo y pasamanos Ud Asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, abatible, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 480x450 mm. Incluso elementos de fijación.	419,74 €	CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.2.2.1	11.2.2 Lavabos Ud Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación y silicona para sellado de juntas.	861,93 €	OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.3.1.1	11.3 Baños 11.3.1 Accesorios Ud Jabonera de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, circular, con soporte mural. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.	68,91 €	SESENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
11.3.2.1	11.3.2 Secadores de manos Ud Secamanos eléctrico, de 650-1000 W de potencia calorífica, con carcasa de ABS de color blanco, con interruptor óptico por aproximación de las manos, de 330x220x687 mm. Incluso elementos de fijación.	1.078,72 €	MIL SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.3.3.1	11.3.3 Dispensadores de papel Ud Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 mm de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	36,59 €	TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.3.4.1	11.3.4 Espejos Ud Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado.	71,15 €	SETENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
	11.3.5 Papeleras y contenedores higiénicos		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.3.5.1	Ud Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.	45,71 €	CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
11.3.6.1	11.3.6 Cabinas sanitarias Ud Cabina sanitaria, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 2 laterales de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.	935,84 €	NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

	<p>11.4 Cocinas/galerías</p> <p>11.4.1 Electrodomésticos</p> <p>11.4.2 Fregaderos y lavaderos</p>		
11.4.2.1	<p>Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.</p>	193,13 €	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
	<p>11.5 Vestuarios</p> <p>11.5.1 Taquillas</p>		
11.5.1.1	<p>Ud Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.</p>	173,68 €	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<p>11.5.2 Bancos</p>		
11.5.2.1	<p>Ud Banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 1810 mm de altura.</p>	158,97 €	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<p>11.5.3 Cabinas</p>		
11.5.3.1	<p>Ud Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 1 lateral de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.</p>	678,24 €	SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
	<p>12 Urbanización interior de la parcela</p> <p>12.1 Alcantarillado</p> <p>12.1.1 Sumideros e imbornales urbanos</p>		
12.1.2	<p>m Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.</p>	94,08 €	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
	<p>12.2 Iluminación exterior</p> <p>12.2.1 Alumbrado viario</p>		
12.2.2	<p>Ud Farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 4000 mm de altura, acabado pintado, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², toma de tierra con pica, arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido; y luminaria modular de fundición de aluminio, acabado pintado al horno, regulable, de 60 W, factor de potencia mayor de 0,95, de 630x330x84 mm, con 36 LED XT-E R5, temperatura de color 3000 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, índice de deslumbramiento unificado menor de 12, flujo luminoso 7140 lúmenes, con grados de protección IP68 e IK10.</p>	665,13 €	SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
	<p>12.3 Cerramientos exteriores</p> <p>12.3.1 Mallas metálicas</p>		
12.3.1.1	<p>m Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separadas 2 m entre sí y empotradas en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.</p>	26,67 €	VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<p>12.4 Secciones de firme</p> <p>12.4.1 Flexible</p>		
12.4.1.1	<p>m² Firme flexible para tráfico pesado T0 sobre explanada E3, compuesto de capa de 25 cm de espesor de suelocemento SC40, y mezcla bituminosa en caliente: capa base de 12 cm de AC 32 base S, según UNE-EN 13108-1; capa intermedia de 5 cm de AC 22 bin D, según UNE-EN 13108-1; capa de rodadura de 3 cm de BBTM 11B, según UNE-EN 13108-2.</p>	27,65 €	VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	<p>13 Gestión de residuos</p> <p>13.1 Tratamientos previos de los residuos</p>		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.1.1.1	<p>13.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción</p> <p>m³ Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y</p>		

	residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.	15,45 €	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	13.2 Gestión de tierras		
	13.2.1 Entrega de tierras a gestor autorizado		
13.2.1.1	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	14,67 €	CATORCE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	13.3 Gestión de residuos inertes		
	13.3.1 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado		
13.3.1.1	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	47,14 €	CUARENTA Y SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
	14 Control de calidad y ensayos		
	14.1 Agua		
	14.1.1 Agua		
14.1.1.1	Ud Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH, contenido de sales disueltas, contenido de sulfatos, contenido de cloruros, contenido de hidratos de carbono, contenido de aceites y de grasas, agresividad en el hormigón.	304,44 €	TRESCIENTOS CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	14.2 Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos		
	14.2.1 Yesos y escayolas		
14.2.1.1	Ud Ensayo sobre una muestra de yeso o escayola, con determinación de: humedad, absorción de agua, índice de pureza.	320,39 €	TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	14.2.2 Cementos		
14.2.2.1	Ud Ensayo sobre una muestra de cemento, con determinación de: tiempo de fraguado.	62,51 €	SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
	14.3 Cimentaciones		
	14.3.1 Pilotes		
14.3.1.1	Ud Ensayo sónico sobre un pilote, con determinación de su longitud.	19,44 €	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	14.4 Estructuras metálicas		
	14.4.1 Perfiles laminados		
14.4.1.1	Ud Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción; índice de resiliencia; geometría de la sección y desviación de la masa; análisis químico de una muestra de acero, comprendiendo carbono, silicio, fósforo, azufre y manganeso.	628,05 €	SEISCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
	14.5 Estudios geotécnicos		
	14.5.1 Trabajos de campo y ensayos		
14.5.1.1	Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	1.953,56 €	MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	14.6 Prefabricados de hormigón		
	14.6.1 Tejas		
14.6.1.1	Ud Ensayo sobre una muestra de teja de hormigón, con determinación de: resistencia a flexión.	324,46 €	TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	15 Seguridad y salud		
	15.1 Formación		
	15.1.1 Formación del personal		
15.1.1.1	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
	15.2 Medicina preventiva y primeros auxilios		
	15.2.1 Material médico		

			Importe
--	--	--	---------

Nº	Designación	En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.2.1.1	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de fijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiéspasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	103,55 €	CIENTO TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	15.2.2 Reconocimientos médicos		
15.2.2.1	Ud Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.	107,37 €	CIENTO SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
	15.3 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar		
	15.3.1 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)		
15.3.1.1	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliéstereno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	105,59 €	CIENTO CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.3.1.2	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	168,62 €	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
	15.4 Señalización provisional de obras		
	15.4.1 Balizamiento		
15.4.1.1	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,08 €	TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
15.4.1.2	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	6,47 €	SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.4.1.3	m Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.	2,09 €	DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
15.4.1.4	m Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada 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, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	7,18 €	SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
	16 Maquinaria y elementos auxiliares		
16.1	1 Cinta de lavado por aspersión	2.060,00 €	DOS MIL SESENTA EUROS
16.2	1 Cinta de selección manual	2.060,00 €	DOS MIL SESENTA EUROS
16.3	1 Cinta de selección óptica	3.605,00 €	TRES MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS
16.4	1 Triturador	13.390,00 €	TRECE MIL TRESCIENTOS NOVENTA EUROS
16.5	1 Escalador	25.750,00 €	VEINTICINCO MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS
16.6	1 Tamiz	7.210,00 €	SIETE MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS
16.7	1 Desaireador	8.240,00 €	OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS
16.8	4 Depósitos de mezclado	3.605,00 €	TRES MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS
16.9	1 Picadora de hortalizas	8.755,00 €	OCHO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS
16.10	1 Freidora a vacío	12.360,00 €	DOCE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS
16.11	1 Evaporador	103.000,00 €	CIENTO TRES MIL EUROS
16.12	1 Depósito estéril	4.377,50 €	CUATRO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
16.13	1 Esterilizador	30.900,00 €	TREINTA MIL NOVECIENTOS EUROS
16.14	1 Envasadora aséptica de tarros y latas	17.510,00 €	DIECISIETE MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS
16.15	1 Envasadora aséptica envases de plástico	19.055,00 €	DIECINUEVE MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS
16.16	1 Envasadora aséptica en tetra briks	19.776,00 €	DIECINUEVE MIL SETECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS
16.17	1 Envasadora tomate concentrado	24.102,00 €	VEINTICUATRO MIL CIENTO DOS EUROS
16.18	1 Paletizadora	15.450,00 €	QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS
16.19	1 Etiquetadora	17.510,00 €	DIECISIETE MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS
16.20	1 Equipo de limpieza CIP	10.300,00 €	DIEZ MIL TRESCIENTOS EUROS
16.21	1 Computadoras	669,50 €	SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
16.22	1 Sillas	92,70 €	NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
16.23	1 Mesa de oficina	236,90 €	DOSCENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
16.24	1 Mesas comedor y sala de reuniones	133,90 €	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
16.25	1 Mesas sala de catas	48,41 €	CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y UN

			CÉNTIMOS
--	--	--	----------

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16.26	1 Mesas laboratorio	314,15 €	TRESCIENTOS CATORCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
16.27	1 Equipos de laboratorio	3.090,00 €	TRES MIL NOVENTA EUROS

Plasencia (Cáceres), 7 de julio

El alumno de grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo: Álvaro García Carretero

2. Cuadro de precios nº2

1	ADE010	m³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.	
			Mano de obra	2,94 €
			Maquinaria	13,40 €
			Medios auxiliares	0,33 €
			3 % Costes indirectos	0,50 €
			Total por m³.....:	17,17 €
			Son DIECISIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m³	
2	ADL005	m²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	
			Mano de obra	0,10 €
			Maquinaria	0,84 €
			Medios auxiliares	0,02 €
			3 % Costes indirectos	0,03 €
			Total por m².....:	0,99 €
			Son NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m²	
3	ANS010	m²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	
			Mano de obra	2,92 €
			Maquinaria	1,16 €
			Materiales	6,41 €
			Medios auxiliares	0,21 €
			3 % Costes indirectos	0,32 €
			Total por m².....:	11,02 €
			Son ONCE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por m²	
4	ASA010	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, paraencuentros.	
			Mano de obra	39,94 €
			Materiales	120,15 €
			Medios auxiliares	3,20 €
			3 % Costes indirectos	4,90 €
			Total por Ud.....:	168,19 €
			180 Son CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por Ud	
5	ASA010b	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, paraencuentros.	
			Mano de obra	40,96 €
			Materiales	123,58 €
			Medios auxiliares	3,29 €
			3 % Costes indirectos	5,03 €
			Total por Ud.....:	172,86 €
			181 Son CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
6	ASA010c	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero	

de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Mano de obra	41,68 €
Materiales	123,75 €
Medios auxiliares	3,31 €
3 % Costes indirectos	5,06 €
Total por Ud.....:	173,80 €

182 Son CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud

7 ASA010d Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Mano de obra	42,70 €
Materiales	126,94 €
Medios auxiliares	3,39 €
3 % Costes indirectos	5,19 €
Total por Ud.....:	178,22 €

Son CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud

8 ASA010e Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Mano de obra	43,70 €
Materiales	130,13 €
Medios auxiliares	3,48 €
3 % Costes indirectos	5,32 €
Total por Ud.....:	182,63 €

183 Son CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud

9 ASA010f Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Mano de obra	44,41 €
Materiales	133,30 €
Medios auxiliares	3,55 €
3 % Costes indirectos	5,44 €
Total por Ud.....:	186,70 €

184 Son CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por Ud

10 ASA010g Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Mano de obra	49,95 €
Materiales	155,40 €
Medios auxiliares	4,11 €
3 % Costes indirectos	6,28 €
Total por Ud.....:	215,74 €

185 Son DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud

11 ASA010h Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Mano de obra	51,02 €
Materiales	159,09 €
Medios auxiliares	4,20 €
3 % Costes indirectos	6,43 €
Total por Ud.....:	220,74 €

186 Son DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud

12 ASA010i Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

			Mano de obra	53,62 €
			Materiales	185,59 €
			Medios auxiliares	4,78 €
			3 % Costes indirectos	7,32 €
			Total por Ud.....:	251,31 €
			187 Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
13	ASA010j	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/1+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	54,77 €
			Materiales	190,12 €
			Medios auxiliares	4,90 €
			3 % Costes indirectos	7,49 €
			Total por Ud.....:	257,28 €
			Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Ud	
14	ASA010k	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/1+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	55,91 €
			Materiales	194,37 €
			Medios auxiliares	5,01 €
			3 % Costes indirectos	7,66 €
			Total por Ud.....:	262,95 €
			188 Son DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
15	ASA010l	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x105 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/1+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	60,78 €
			Materiales	275,65 €
			Medios auxiliares	6,73 €
			3 % Costes indirectos	10,29 €
			Total por Ud.....:	353,45 €
			189 Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
16	ASA010m	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/1+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	63,93 €
			Materiales	286,26 €
			Medios auxiliares	7,00 €
			3 % Costes indirectos	10,72 €
			Total por Ud.....:	367,91 €
			190 Son TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
17	ASA010n	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x120 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/1+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	65,98 €
			Materiales	286,51 €
			Medios auxiliares	7,05 €
			3 % Costes indirectos	10,79 €
			Total por Ud.....:	370,33 €
			191 Son TRESCIENTOS SETENTA EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
18	ASA010o	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x130 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/1+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	85,23 €

			Materiales	373,36 €
			Medios auxiliares	9,17 €
			3 % Costes indirectos	14,03 €
			Total por Ud.....:	481,79 €
			192 Son CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
19	ASA010p	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x145 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida inferiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	90,30 €
			Materiales	391,80 €
			Medios auxiliares	9,64 €
			3 % Costes indirectos	14,75 €
			Total por Ud.....:	506,49 €
			193 Son QUINIENTOS SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
20	ASA010q	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x150 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida inferiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	91,47 €
			Materiales	392,09 €
			Medios auxiliares	9,67 €
			3 % Costes indirectos	14,80 €
			Total por Ud.....:	508,03 €
			Son QUINIENTOS OCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud	
21	ASB010	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	
			Mano de obra	27,86 €
			Maquinaria	9,60 €
			Materiales	22,94 €
			Medios auxiliares	2,42 €
			3 % Costes indirectos	1,88 €
			Total por m.....:	64,70 €
			Son SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por m	
22	ASB010b	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	
			Mano de obra	34,79 €
			Maquinaria	11,51 €
			Materiales	30,72 €
			Medios auxiliares	3,08 €
			3 % Costes indirectos	2,40 €
			Total por m.....:	82,50 €
			180 Son OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m	
23	ASB020	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	
			Mano de obra	104,32 €
			Maquinaria	15,41 €
			Materiales	19,66 €
			Medios auxiliares	2,79 €
			3 % Costes indirectos	4,27 €
			Total por Ud.....:	146,45 €
			Son CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
24	ASC010	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	
			Mano de obra	5,51 €
			Maquinaria	1,19 €
			Materiales	13,58 €

			Medios auxiliares	0,41 €	
			3 % Costes indirectos	0,62 €	
			Total por m.....:	21,31 €	
			Son VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m		
25	ASC010b	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.		
			Mano de obra	6,65 €	
			Maquinaria	1,33 €	
			Materiales	19,11 €	
			Medios auxiliares	0,54 €	
			3 % Costes indirectos	0,83 €	
			Total por m.....:	28,46 €	
			181 Son VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m		
26	ASC010c	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.		
			Mano de obra	8,03 €	
			Maquinaria	1,52 €	
			Materiales	27,89 €	
			Medios auxiliares	0,75 €	
			3 % Costes indirectos	1,15 €	
			Total por m.....:	39,34 €	
			Son TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m		
27	CAV010	m ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m ³ . Incluso alambre de atar, y separadores.		
			Mano de obra	9,87 €	
			Materiales	150,71 €	
			Medios auxiliares	3,21 €	
			3 % Costes indirectos	4,91 €	
			Total por m ³:	168,70 €	
			194 Son CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por m³		
28	CRL010	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
			Mano de obra	0,30 €	
			Materiales	6,31 €	
			Medios auxiliares	0,13 €	
			3 % Costes indirectos	0,20 €	
			Total por m ²:	6,94 €	
			Son SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m²		
29	CSZ010	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.		
			Mano de obra	7,38 €	
			Materiales	146,81 €	
			Medios auxiliares	3,08 €	
			3 % Costes indirectos	4,72 €	
			Total por m ³:	161,99 €	
			195 Son CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m³		
30	EAF010	m ²	Forjado de 25 = 20+5 cm de canto, compuesto de: viguetas de acero laminado en caliente UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles simples, IPE 100; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm; capa de compresión de hormigón armado de 5 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen de hormigón 0,08 m ³ /m ² , acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos, cuantía 1,8 kg/m ³ , y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como armadura de reparto; montaje y desmontaje del sistema de encofrado.		
			Mano de obra	9,98 €	
			Maquinaria	0,12 €	
			Materiales	30,50 €	
			Medios auxiliares	0,81 €	
			3 % Costes indirectos	1,24 €	
			Total por m ²:	42,65 €	
			Son CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m²		

31	EAS005	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	
			Mano de obra	14,94 €
			Maquinaria	0,05 €
			Materiales	33,00 €
			Medios auxiliares	0,96 €
			3 % Costes indirectos	1,47 €
			Total por Ud.....:	50,42 €
			Son CINCUENTA EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
32	EAS010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	
			Mano de obra	0,41 €
			Maquinaria	0,05 €
			Materiales	1,03 €
			Medios auxiliares	0,03 €
			3 % Costes indirectos	0,05 €
			Total por kg.....:	1,57 €
			Son UN EURO CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por kg	
33	EAV010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	
			Mano de obra	0,36 €
			Maquinaria	0,06 €
			Materiales	1,03 €
			Medios auxiliares	0,03 €
			3 % Costes indirectos	0,04 €
			Total por kg.....:	1,52 €
			Son UN EURO CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por kg	
34	FFI010	m ²	Medianera de una hoja, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 30x15x11 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	
			Mano de obra	9,78 €
			Maquinaria	0,13 €
			Materiales	4,20 €
			Medios auxiliares	0,28 €
			3 % Costes indirectos	0,43 €
			Total por m ²:	14,82 €
			Son CATORCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m²	
35	FFX020	m ²	Hoja exterior de fachada de dos hojas, con apoyo parcial sobre el forjado, de 30 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x30 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado y pilares con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.	
			Mano de obra	18,43 €
			Maquinaria	0,27 €
			Materiales	26,99 €
			Medios auxiliares	1,37 €
			3 % Costes indirectos	1,41 €
			Total por m ²:	48,47 €
			196 Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m²	
36	FIF010	m ²	Partición interior, para cámara frigorífica de productos congelados, con temperatura ambiente inferior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 200 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autoroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m ²).	
			Mano de obra	3,93 €
			Materiales	40,38 €
			Medios auxiliares	0,89 €
			3 % Costes indirectos	1,36 €
			Total por m ²:	46,56 €
			197 Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m²	
37	GCA010	m ³	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.	
			Sin descomposición	15,00 €
			3 % Costes indirectos	0,45 €
			Total por m ³:	15,45 €
			Son QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m³	
38	GRB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	

			Maquinaria	44,87 €
			Medios auxiliares	0,90 €
			3 % Costes indirectos	1,37 €
			Total por Ud.....:	47,14 €
			198 Son CUARENTA Y SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por Ud	
39	GTB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
			Maquinaria	13,96 €
			Medios auxiliares	0,28 €
			3 % Costes indirectos	0,43 €
			Total por Ud.....:	14,67 €
			Son CATORCE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
40	HYA010	m ²	Repercusión por m ² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, contador individual, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de vivienda unifamiliar. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	
			Mano de obra	2,42 €
			Maquinaria	0,13 €
			Materiales	1,91 €
			Medios auxiliares	0,18 €
			3 % Costes indirectos	0,14 €
			Total por m ²:	4,78 €
			Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m²	
41	ICI010	Ud	Caldera mural eléctrica para calefacción, potencia de 10 kW, con tres escalones de potencia de 3,3, 6,6 y 10 kW.	
			Mano de obra	105,05 €
			Materiales	855,28 €
			Medios auxiliares	19,21 €
			3 % Costes indirectos	29,39 €
			Total por Ud.....:	1.008,93 €
			199 Son MIL OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
42	ICS020	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.	
			Mano de obra	82,16 €
			Materiales	245,69 €
			Medios auxiliares	6,56 €
			3 % Costes indirectos	10,03 €
			Total por Ud.....:	344,44 €
			Son TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
43	IEH010	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	
			Mano de obra	0,40 €
			Materiales	0,54 €
			Medios auxiliares	0,02 €
			3 % Costes indirectos	0,03 €
			Total por m.....:	0,99 €
			Son NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	
44	IEH010b	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	
			Mano de obra	1,05 €
			Materiales	1,14 €
			Medios auxiliares	0,04 €
			3 % Costes indirectos	0,07 €
			Total por m.....:	2,30 €
			Son DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m	
45	IEH010c	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
			Mano de obra	0,40 €
			Materiales	0,47 €
			Medios auxiliares	0,02 €
			3 % Costes indirectos	0,03 €
			Total por m.....:	0,92 €
			Son NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m	
46	IEH010d	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
			Mano de obra	0,40 €
			Materiales	1,12 €
			Medios auxiliares	0,03 €

			3 % Costes indirectos	0,05 €
			Total por m.....:	1,60 €
			Son UN EURO CON SESENTA CÉNTIMOS por m	
47	IEH010e	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
			Mano de obra	1,05 €
			Materiales	1,49 €
			Medios auxiliares	0,05 €
			3 % Costes indirectos	0,08 €
			Total por m.....:	2,67 €
			Son DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
48	IEH010f	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
			Mano de obra	1,71 €
			Materiales	6,31 €
			Medios auxiliares	0,16 €
			3 % Costes indirectos	0,25 €
			Total por m.....:	8,43 €
			Son OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m	
49	IEH010g	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
			Mano de obra	2,37 €
			Materiales	12,46 €
			Medios auxiliares	0,30 €
			3 % Costes indirectos	0,45 €
			Total por m.....:	15,58 €
			200 Son QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m	
50	IEH010h	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
			Mano de obra	2,37 €
			Materiales	16,19 €
			Medios auxiliares	0,37 €
			3 % Costes indirectos	0,57 €
			Total por m.....:	19,50 €
			201 Son DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m	
51	IEH010i	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
			Mano de obra	3,56 €
			Materiales	30,79 €
			Medios auxiliares	0,69 €
			3 % Costes indirectos	1,05 €
			Total por m.....:	36,09 €
			Son TREINTA Y SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m	
52	IEH010j	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,27 €
			Materiales	0,26 €
			Medios auxiliares	0,01 €
			3 % Costes indirectos	0,02 €
			Total por m.....:	0,56 €
			Son CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m	
53	IEH010k	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,27 €
			Materiales	0,43 €
			Medios auxiliares	0,01 €
			3 % Costes indirectos	0,02 €
			Total por m.....:	0,73 €
			Son SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m	
54	IEH010l	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,27 €
			Materiales	0,67 €
			Medios auxiliares	0,02 €

			3 % Costes indirectos	0,03 €
			Total por m.....:	0,99 €
			Son NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	
55	IEH010m	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,40 €
			Materiales	1,00 €
			Medios auxiliares	0,03 €
			3 % Costes indirectos	0,04 €
			Total por m.....:	1,47 €
			Son UN EURO CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
56	IEH010n	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,40 €
			Materiales	1,71 €
			Medios auxiliares	0,04 €
			3 % Costes indirectos	0,06 €
			Total por m.....:	2,21 €
			Son DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m	
57	IEH010o	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,64 €
			Materiales	5,19 €
			Medios auxiliares	0,12 €
			3 % Costes indirectos	0,18 €
			Total por m.....:	6,13 €
			Son SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m	
58	IEH010p	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,64 €
			Materiales	11,33 €
			Medios auxiliares	0,24 €
			3 % Costes indirectos	0,37 €
			Total por m.....:	12,58 €
			Son DOCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m	
59	IEI070	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	36,76 €
			Materiales	1.492,36 €
			Medios auxiliares	30,58 €
			3 % Costes indirectos	46,79 €
			Total por Ud.....:	1.606,49 €
			202 Son MIL SEISCIENTOS SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
60	IEI070b	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	46,41 €
			Materiales	1.838,73 €
			Medios auxiliares	37,70 €
			3 % Costes indirectos	57,69 €
			Total por Ud.....:	1.980,53 €
			Son MIL NOVECIENTOS OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
61	IEI070c	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	93,66 €
			Materiales	4.205,47 €
			Medios auxiliares	85,98 €
			3 % Costes indirectos	131,55 €
			Total por Ud.....:	4.516,66 €
			Son CUATRO MIL QUINIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
62	IEI070d	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	20,16 €
			Materiales	172,67 €
			Medios auxiliares	3,86 €
			3 % Costes indirectos	5,90 €

				Total por Ud.....:	202,59 €
			203 Son DOSCIENTOS DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud		
63	IEI070e	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
			Mano de obra	51,66 €	
			Materiales	3.202,88 €	
			Medios auxiliares	65,09 €	
			3 % Costes indirectos	99,59 €	
				Total por Ud.....:	3.419,22 €
			Son TRES MIL CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud		
64	IEI070f	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
			Mano de obra	134,56 €	
			Materiales	6.171,78 €	
			Medios auxiliares	126,13 €	
			3 % Costes indirectos	192,97 €	
				Total por Ud.....:	6.625,44 €
			204 Son SEIS MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud		
65	IEI090	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.		
			Materiales	25,06 €	
			Medios auxiliares	0,50 €	
			3 % Costes indirectos	0,77 €	
				Total por Ud.....:	26,33 €
			Son VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud		
66	IEI090b	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.		
			Mano de obra	57,18 €	
			Materiales	357,98 €	
			Medios auxiliares	8,30 €	
			3 % Costes indirectos	12,70 €	
				Total por Ud.....:	436,16 €
			205 Son CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por Ud		
67	IEO010	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		
			Mano de obra	1,27 €	
			Materiales	1,49 €	
			Medios auxiliares	0,06 €	
			3 % Costes indirectos	0,08 €	
				Total por m.....:	2,90 €
			Son DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por m		
68	IEO010b	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		
			Mano de obra	1,38 €	
			Materiales	2,41 €	
			Medios auxiliares	0,08 €	
			3 % Costes indirectos	0,12 €	
				Total por m.....:	3,99 €
			Son TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m		
69	IEO010c	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		
			Mano de obra	1,46 €	
			Materiales	3,67 €	
			Medios auxiliares	0,10 €	
			3 % Costes indirectos	0,16 €	
				Total por m.....:	5,39 €
			Son CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m		
70	IEO010d	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.		
			Mano de obra	1,50 €	
			Materiales	8,01 €	
			Medios auxiliares	0,19 €	
			3 % Costes indirectos	0,29 €	
				Total por m.....:	9,99 €
			Son NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m		

71	IEO010e	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	
			Mano de obra	0,47 €
			Materiales	0,39 €
			Medios auxiliares	0,02 €
			3 % Costes indirectos	0,03 €
			Total por m.....:	0,91 €
			Son NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m	
72	IEO010f	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	
			Mano de obra	1,55 €
			Materiales	12,34 €
			Medios auxiliares	0,28 €
			3 % Costes indirectos	0,43 €
			Total por m.....:	14,60 €
			Son CATORCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por m	
73	IEO010g	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	
			Mano de obra	1,66 €
			Maquinaria	0,25 €
			Materiales	2,12 €
			Medios auxiliares	0,08 €
			3 % Costes indirectos	0,12 €
			Total por m.....:	4,23 €
			Son CUATRO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m	
74	IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 289 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	
			Mano de obra	221,35 €
			Materiales	954,24 €
			Medios auxiliares	23,51 €
			3 % Costes indirectos	35,97 €
			Total por Ud.....:	1.235,07 €
			206 Son MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por Ud	
75	IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,18 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,5 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	
			Mano de obra	46,44 €
			Maquinaria	4,33 €
			Materiales	366,58 €
			Medios auxiliares	16,69 €
			3 % Costes indirectos	13,02 €
			Total por Ud.....:	447,06 €
			207 Son CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por Ud	
76	IFB010	Ud	Alimentación de agua potable, de 0,73 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.	
			Mano de obra	6,29 €
			Materiales	13,41 €
			Medios auxiliares	0,39 €
			3 % Costes indirectos	0,60 €
			Total por Ud.....:	20,69 €
			208 Son VEINTE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
77	IFC010	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 3" DN 80 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	
			Mano de obra	32,32 €
			Materiales	334,16 €
			Medios auxiliares	14,66 €
			3 % Costes indirectos	11,43 €
			Total por Ud.....:	392,57 €
			209 Son TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
78	IFI005	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
			Mano de obra	0,83 €
			Materiales	1,79 €
			Medios auxiliares	0,05 €
			3 % Costes indirectos	0,08 €
			Total por m.....:	2,75 €
			Son DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m	

79	IFI005b	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5,
			Mano de obra	1,11 €
			Materiales	2,29 €
			Medios auxiliares	0,07 €
			3 % Costes indirectos	0,10 €
			Total por m.....:	3,57 €
			Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
80	IFI005c	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5,
			Mano de obra	1,38 €
			Materiales	3,79 €
			Medios auxiliares	0,10 €
			3 % Costes indirectos	0,16 €
			Total por m.....:	5,43 €
			Son CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m	
81	IFI005d	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5,
			Mano de obra	1,65 €
			Materiales	7,31 €
			Medios auxiliares	0,18 €
			3 % Costes indirectos	0,27 €
			Total por m.....:	9,41 €
			Son NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m	
82	IFI005e	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5,
			Mano de obra	1,93 €
			Materiales	11,73 €
			Medios auxiliares	0,27 €
			3 % Costes indirectos	0,42 €
			Total por m.....:	14,35 €
			Son CATORCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m	
83	IFI005f	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5,
			Mano de obra	2,21 €
			Materiales	17,87 €
			Medios auxiliares	0,40 €
			3 % Costes indirectos	0,61 €
			Total por m.....:	21,09 €
			Son VEINTIUN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m	
84	IFI008	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	
			Mano de obra	3,93 €
			Materiales	7,35 €
			Medios auxiliares	0,23 €
			3 % Costes indirectos	0,35 €
			Total por Ud.....:	11,86 €
			Son ONCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
85	IFI008b	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	
			Mano de obra	6,72 €
			Materiales	16,65 €
			Medios auxiliares	0,47 €
			3 % Costes indirectos	0,72 €
			Total por Ud.....:	24,56 €
			Son VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
86	IFI008c	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	
			Mano de obra	8,56 €
			Materiales	22,97 €
			Medios auxiliares	0,63 €
			3 % Costes indirectos	0,96 €
			Total por Ud.....:	33,12 €
			Son TREINTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud	
87	IFW010	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".	
			Mano de obra	10,46 €
			Materiales	38,06 €
			Medios auxiliares	0,97 €
			3 % Costes indirectos	1,48 €

			Total por Ud.....:	50,97 €
			210 Son CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
88	IIIC020	Ud	Suministro e instalación en la superficie del techo de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360º, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Incluso sujeciones.	
			Mano de obra	5,27 €
			Materiales	71,05 €
			Medios auxiliares	1,53 €
			3 % Costes indirectos	2,34 €
			Total por Ud.....:	80,19 €
			Son OCHENTA EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por Ud	
89	IIII140	Ud	Luminaria rectangular de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoalmatado de color blanco; reflector de aluminio con acabado especular; balasto magnético; protección IP20; instalación en superficie. Incluso lámparas.	
			Mano de obra	3,96 €
			Materiales	86,82 €
			Medios auxiliares	1,82 €
			3 % Costes indirectos	2,78 €
			Total por Ud.....:	95,38 €
			211 Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
90	IOA010	Ud	Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estancia, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
			Mano de obra	5,25 €
			Materiales	125,27 €
			Medios auxiliares	2,61 €
			3 % Costes indirectos	3,99 €
			Total por Ud.....:	137,12 €
			212 Son CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud	
91	IOD004	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.	
			Mano de obra	13,13 €
			Materiales	11,64 €
			Medios auxiliares	0,50 €
			3 % Costes indirectos	0,76 €
			Total por Ud.....:	26,03 €
			Son VEINTISEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud	
92	IOJ010	Ud	Sellado de paso de cables con aislamiento, de diámetro exterior menor o igual de 21 mm, a través de una abertura de 100 cm², en muro de 15 cm de espesor, para protección pasiva contra incendios y garantizar la resistencia al fuego EI 60, con espuma intumescente con propiedades ignífugas, color rojo.	
			Mano de obra	2,04 €
			Materiales	28,96 €
			Medios auxiliares	0,62 €
			3 % Costes indirectos	0,95 €
			Total por Ud.....:	32,57 €
			213 Son TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
93	IOS010	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	
			Mano de obra	3,56 €
			Materiales	5,79 €
			Medios auxiliares	0,19 €
			3 % Costes indirectos	0,29 €
			Total por Ud.....:	9,83 €
			Son NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
94	IOX010	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje.	
			Mano de obra	1,43 €
			Materiales	44,25 €
			Medios auxiliares	0,91 €
			3 % Costes indirectos	1,40 €
			Total por Ud.....:	47,99 €
			214 Son CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
95	ISB020	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 125 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas prefabricadas.	

			con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.	
			Mano de obra	2,67 €
			Materiales	20,83 €
			Medios auxiliares	0,47 €
			3 % Costes indirectos	0,72 €
			Total por m.....:	24,69 €
			215 Son VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	
96	ISB040	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	1,27 €
			Materiales	2,37 €
			Medios auxiliares	0,07 €
			3 % Costes indirectos	0,11 €
			Total por m.....:	3,82 €
			Son TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m	
97	ISB040b	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	1,41 €
			Materiales	2,63 €
			Medios auxiliares	0,08 €
			3 % Costes indirectos	0,12 €
			Total por m.....:	4,24 €
			Son CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m	
98	ISB040c	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 90 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	1,70 €
			Materiales	3,36 €
			Medios auxiliares	0,10 €
			3 % Costes indirectos	0,15 €
			Total por m.....:	5,31 €
			Son CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m	
99	ISB040d	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	2,13 €
			Materiales	4,61 €
			Medios auxiliares	0,13 €
			3 % Costes indirectos	0,21 €
			Total por m.....:	7,08 €
			Son SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m	
100	ISB044	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	
			Mano de obra	4,02 €
			Materiales	13,72 €
			Medios auxiliares	0,35 €
			3 % Costes indirectos	0,54 €
			Total por Ud.....:	18,63 €
			216 Son DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
101	ISB044b	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	
			Mano de obra	4,02 €
			Materiales	13,77 €
			Medios auxiliares	0,36 €
			3 % Costes indirectos	0,54 €
			Total por Ud.....:	18,69 €
			Son DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
102	ISB044c	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	
			Mano de obra	4,02 €
			Materiales	13,69 €
			Medios auxiliares	0,35 €
			3 % Costes indirectos	0,54 €
			Total por Ud.....:	18,60 €

Son DIECIOCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud				
103	ISC010	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color gris claro.	
			Mano de obra	5,34 €
			Materiales	10,80 €
			Medios auxiliares	0,32 €
			3 % Costes indirectos	0,49 €
			Total por m.....:	16,95 €
217 Son DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m				
104	ISD005	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	1,66 €
			Materiales	3,85 €
			Medios auxiliares	0,11 €
			3 % Costes indirectos	0,17 €
			Total por m.....:	5,79 €
Son CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m				
105	ISD005b	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	1,66 €
			Materiales	4,85 €
			Medios auxiliares	0,13 €
			3 % Costes indirectos	0,20 €
			Total por m.....:	6,84 €
Son SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m				
106	ISD005c	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	1,86 €
			Materiales	6,09 €
			Medios auxiliares	0,16 €
			3 % Costes indirectos	0,24 €
			Total por m.....:	8,35 €
Son OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m				
107	ISD005d	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	2,07 €
			Materiales	8,94 €
			Medios auxiliares	0,22 €
			3 % Costes indirectos	0,34 €
			Total por m.....:	11,57 €
Son ONCE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m				
108	ISD005e	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	2,49 €
			Materiales	12,14 €
			Medios auxiliares	0,29 €
			3 % Costes indirectos	0,45 €
			Total por m.....:	15,37 €
Son QUINCE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por m				
109	ISD005f	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	3,11 €
			Materiales	13,66 €
			Medios auxiliares	0,34 €
			3 % Costes indirectos	0,51 €
			Total por m.....:	17,62 €
Son DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m				
110	ISD008	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	
			Mano de obra	5,19 €
			Materiales	19,80 €
			Medios auxiliares	0,50 €
			3 % Costes indirectos	0,76 €
			Total por Ud.....:	26,25 €
Son VEINTISEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por Ud				
111	J1	1	Cinta de lavado por aspersión	
			Sin descomposición	2.000,00 €
			3 % Costes indirectos	60,00 €
			Total por 1.....:	2.060,00 €

			Son DOS MIL SESENTA EUROS por 1	
112	J10	1	Freidora a vacío	
			Sin descomposición	12.000,00 €
			3 % Costes indirectos	360,00 €
			Total por 1.....:	12.360,00 €
			Son DOCE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS por 1	
113	J11	1	Evaporador	
			Sin descomposición	100.000,00 €
			3 % Costes indirectos	3.000,00 €
			Total por 1.....:	103.000,00 €
			Son CIENTO TRES MIL EUROS por 1	
114	J12	1	Depósito estéril	
			Sin descomposición	4.250,00 €
			3 % Costes indirectos	127,50 €
			Total por 1.....:	4.377,50 €
			Son CUATRO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por 1	
115	J13	1	Esterilizador	
			Sin descomposición	30.000,00 €
			3 % Costes indirectos	900,00 €
			Total por 1.....:	30.900,00 €
			Son TREINTA MIL NOVECIENTOS EUROS por 1	
116	J14	1	Envasadora aséptica de tarros y latas	
			Sin descomposición	17.000,00 €
			3 % Costes indirectos	510,00 €
			Total por 1.....:	17.510,00 €
			Son DIECISIETE MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS por 1	
117	J15	1	Envasadora aséptica envases de plástico	
			Sin descomposición	18.500,00 €
			3 % Costes indirectos	555,00 €
			Total por 1.....:	19.055,00 €
			Son DIECINUEVE MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS por 1	
118	J16	1	Envasadora aséptica en tetra briks	
			Sin descomposición	19.200,00 €
			3 % Costes indirectos	576,00 €
			Total por 1.....:	19.776,00 €
			Son DIECINUEVE MIL SETECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS por 1	
119	J17	1	Envasadora tomate concentrado	
			Sin descomposición	23.400,00 €
			3 % Costes indirectos	702,00 €
			Total por 1.....:	24.102,00 €
			Son VEINTICUATRO MIL CIENTO DOS EUROS por 1	
120	J18	1	Paletizadora	
			Sin descomposición	15.000,00 €
			3 % Costes indirectos	450,00 €
			Total por 1.....:	15.450,00 €
			Son QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS por 1	
121	J19	1	Etiquetadora	
			Sin descomposición	17.000,00 €
			3 % Costes indirectos	510,00 €
			Total por 1.....:	17.510,00 €
			Son DIECISIETE MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS por 1	
122	J2	1	Cinta de selección manual	
			Sin descomposición	2.000,00 €
			3 % Costes indirectos	60,00 €
			Total por 1.....:	2.060,00 €
			180 Son DOS MIL SESENTA EUROS por 1	
123	J20	1	Equipo de limpieza CIP	
			Sin descomposición	10.000,00 €
			3 % Costes indirectos	300,00 €

				Total por 1.....:	10.300,00 €
			Son DIEZ MIL TRESCIENTOS EUROS por 1		
124	J21	1	Computadoras		
			Sin descomposición		650,00 €
			3 % Costes indirectos		19,50 €
				Total por 1.....:	669,50 €
			Son SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por 1		
125	J22	1	Sillas		
			Sin descomposición		90,00 €
			3 % Costes indirectos		2,70 €
				Total por 1.....:	92,70 €
			Son NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por 1		
126	J23	1	Mesa de oficina		
			Sin descomposición		230,00 €
			3 % Costes indirectos		6,90 €
				Total por 1.....:	236,90 €
			Son DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por 1		
127	J24	1	Mesas comedor y sala de reuniones		
			Sin descomposición		130,00 €
			3 % Costes indirectos		3,90 €
				Total por 1.....:	133,90 €
			Son CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por 1		
128	J25	1	Mesas sala de catas		
			Sin descomposición		47,00 €
			3 % Costes indirectos		1,41 €
				Total por 1.....:	48,41 €
			Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por 1		
129	j26	1	Mesas laboratorio		
			Sin descomposición		305,00 €
			3 % Costes indirectos		9,15 €
				Total por 1.....:	314,15 €
			Son TRESCIENTOS CATORCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por 1		
130	J27	1	Equipos de laboratorio		
			Sin descomposición		3.000,00 €
			3 % Costes indirectos		90,00 €
				Total por 1.....:	3.090,00 €
			Son TRES MIL NOVENTA EUROS por 1		
131	J3	1	Cinta de selección óptica		
			Sin descomposición		3.500,00 €
			3 % Costes indirectos		105,00 €
				Total por 1.....:	3.605,00 €
			Son TRES MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS por 1		
132	J4	1	Triturador		
			Sin descomposición		13.000,00 €
			3 % Costes indirectos		390,00 €
				Total por 1.....:	13.390,00 €
			Son TRECE MIL TRESCIENTOS NOVENTA EUROS por 1		
133	J5	1	Escaldador		
			Sin descomposición		25.000,00 €
			3 % Costes indirectos		750,00 €
				Total por 1.....:	25.750,00 €
			Son VEINTICINCO MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS por 1		
134	J6	1	Tamiz		
			Sin descomposición		7.000,00 €
			3 % Costes indirectos		210,00 €
				Total por 1.....:	7.210,00 €
			Son SIETE MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS por 1		

135	J7	1	Desaireador		
			Sin descomposición	8.000,00 €	
			3 % Costes indirectos	240,00 €	
			Total por 1.....:	8.240,00 €	
			218 Son OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS por 1		
136	J8	4	Depósitos de mezclado		
			Sin descomposición	3.500,00 €	
			3 % Costes indirectos	105,00 €	
			Total por 4.....:	3.605,00 €	
			219 Son TRES MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS por 4		
137	J9	1	Picadora de hortalizas		
			Sin descomposición	8.500,00 €	
			3 % Costes indirectos	255,00 €	
			Total por 1.....:	8.755,00 €	
			220 Son OCHO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS por 1		
LIM010	Ud		Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).		
			Mano de obra	381,51 €	
			Materiales	3.746,92 €	
			Medios auxiliares	82,57 €	
			3 % Costes indirectos	126,33 €	
			Total por Ud.....:	4.337,33 €	
			221 Son CUATRO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud		
LPA015	Ud		Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 700x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.		
			Mano de obra	4,66 €	
			Materiales	99,19 €	
			Medios auxiliares	2,08 €	
			3 % Costes indirectos	3,18 €	
			Total por Ud.....:	109,11 €	
			Son CIENTO NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud		
140	NAA010	m	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
			Mano de obra	2,18 €	
			Materiales	1,62 €	
			Medios auxiliares	0,08 €	
			3 % Costes indirectos	0,12 €	
			Total por m.....:	4,00 €	
			Son CUATRO EUROS por m		
141	NAA010b	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
			Mano de obra	2,45 €	
			Materiales	17,53 €	
			Medios auxiliares	0,40 €	
			3 % Costes indirectos	0,61 €	
			Total por m.....:	20,99 €	
			Son VEINTE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m		
142	NAA010c	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
			Mano de obra	2,58 €	
			Materiales	19,20 €	
			Medios auxiliares	0,44 €	
			3 % Costes indirectos	0,67 €	
			Total por m.....:	22,89 €	
			222 Son VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m		
143	NAA010d	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
			Mano de obra	2,73 €	
			Materiales	20,45 €	
			Medios auxiliares	0,46 €	
			3 % Costes indirectos	0,71 €	

		Total por m.....:	24,35 €
Son VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m			
NAP010	m ²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	
		Mano de obra	0,40 €
		Materiales	5,76 €
		Medios auxiliares	0,12 €
		3 % Costes indirectos	0,19 €
		Total por m ²:	6,47 €
Son SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m²			
QTT210	m ²	Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; cobertura: teja cerámica curva, color rojo, 40x19x16 cm; recibida con mortero de cemento, industrial, M-2,5.	
		Mano de obra	45,31 €
		Materiales	30,08 €
		Medios auxiliares	1,51 €
		3 % Costes indirectos	2,31 €
		Total por m ²:	79,21 €
Son SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m²			
146	RAG011	m ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.
		Mano de obra	8,56 €
		Materiales	12,76 €
		Medios auxiliares	0,43 €
		3 % Costes indirectos	0,65 €
		Total por m ²:	22,40 €
Son VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por m²			
147	ROQ010	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi color blanco, acabado brillante, textura lisa, (rendimiento: 0,5 kg/m ² cada mano); sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitaciones químicas.
		Mano de obra	4,72 €
		Materiales	10,86 €
		Medios auxiliares	0,31 €
		3 % Costes indirectos	0,48 €
		Total por m ²:	16,37 €
Son DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por m²			
148	RPG010	m ²	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla anticraque incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.
		Mano de obra	6,45 €
		Materiales	2,18 €
		Medios auxiliares	0,17 €
		3 % Costes indirectos	0,26 €
		Total por m ²:	9,06 €
Son NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por m²			
149	RSI100	m ²	Revestimiento de pavimento industrial, liso, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxurethane CEM "DRIZORO", apto para sector alimentario, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación de tres componentes a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM Primer "DRIZORO"; y capa base de 6 mm de mortero fluido de tres componentes (resina, endurecedor y áridos activos), a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM L "DRIZORO", de color gris.
		Mano de obra	5,98 €
		Materiales	101,89 €
		Medios auxiliares	2,16 €
		3 % Costes indirectos	3,30 €
		Total por m ²:	113,33 €
223 Son CIENTO TRECE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m²			
150	RTG010	m ²	Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media.
		Mano de obra	26,44 €
		Materiales	68,84 €
		Medios auxiliares	1,91 €
		3 % Costes indirectos	2,92 €
		Total por m ²:	100,11 €

			Son CIEEN EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por m²	
151	SAD020	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.	
			Mano de obra	15,70 €
			Materiales	422,79 €
			Medios auxiliares	8,77 €
			3 % Costes indirectos	13,42 €
			Total por Ud.....:	460,68 €
			224 Son CUATROCIENTOS SESENTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
152	SAI010	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.	
			Mano de obra	17,12 €
			Materiales	386,02 €
			Medios auxiliares	8,06 €
			3 % Costes indirectos	12,34 €
			Total por Ud.....:	423,54 €
			225 Son CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
153	SAL040	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 470x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	
			Mano de obra	17,83 €
			Materiales	424,68 €
			Medios auxiliares	8,85 €
			3 % Costes indirectos	13,54 €
			Total por Ud.....:	464,90 €
			Son CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por Ud	
154	SCF010	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.	
			Mano de obra	16,22 €
			Materiales	167,60 €
			Medios auxiliares	3,68 €
			3 % Costes indirectos	5,63 €
			Total por Ud.....:	193,13 €
			226 Son CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por Ud	
155	SMA022	Ud	Jabonera de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, circular, con soporte mural. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.	
			Mano de obra	1,28 €
			Materiales	64,31 €
			Medios auxiliares	1,31 €
			3 % Costes indirectos	2,01 €
			Total por Ud.....:	68,91 €
			227 Son SESENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
156	SMB010	Ud	Secamanos eléctrico, de 650-1000 W de potencia calorífica, con carcasa de ABS de color blanco, con interruptor óptico por aproximación de las manos, de 330x220x687 mm. Incluso elementos de fijación.	
			Mano de obra	3,22 €
			Materiales	1.023,54 €
			Medios auxiliares	20,54 €
			3 % Costes indirectos	31,42 €
			Total por Ud.....:	1.078,72 €
			228 Son MIL SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
157	SME010	Ud	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	
			Mano de obra	1,94 €
			Materiales	32,88 €
			Medios auxiliares	0,70 €
			3 % Costes indirectos	1,07 €
			Total por Ud.....:	36,59 €
			Son TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
158	SMG010	Ud	Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado.	
			Mano de obra	1,28 €
			Materiales	66,45 €
			Medios auxiliares	1,35 €
			3 % Costes indirectos	2,07 €
			Total por Ud.....:	71,15 €

Son SETENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por Ud

159	SMH010	Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.	
			Mano de obra	0,64 €
			Materiales	42,87 €
			Medios auxiliares	0,87 €
			3 % Costes indirectos	1,33 €

			Total por Ud.....:	45,71 €
			Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
160	SMS010	Ud	Cabina sanitaria, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 2 laterales de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.	
			Mano de obra	13,27 €
			Materiales	877,49 €
			Medios auxiliares	17,82 €
			3 % Costes indirectos	27,26 €
			Total por Ud.....:	935,84 €
			229 Son NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
161	SPA010	Ud	Asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, abatible, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 480x450 mm. Incluso elementos de fijación.	
			Mano de obra	3,86 €
			Materiales	395,66 €
			Medios auxiliares	7,99 €
			3 % Costes indirectos	12,23 €
			Total por Ud.....:	419,74 €
			230 Son CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
162	SPL010	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación y silicona para sellado de juntas.	
			Mano de obra	14,96 €
			Materiales	805,46 €
			Medios auxiliares	16,41 €
			3 % Costes indirectos	25,10 €
			Total por Ud.....:	861,93 €
			Son OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
163	SVB010	Ud	Banco para vestuario con respaldo, perchero, alfiler, y zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 1810 mm de altura.	
			Mano de obra	5,31 €
			Materiales	146,00 €
			Medios auxiliares	3,03 €
			3 % Costes indirectos	4,63 €
			Total por Ud.....:	158,97 €
			Son CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
164	SVC010	Ud	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 1 lateral de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.	
			Mano de obra	11,94 €
			Materiales	633,64 €
			Medios auxiliares	12,91 €
			3 % Costes indirectos	19,75 €
			Total por Ud.....:	678,24 €
			231 Son SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud	
165	SVT010	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.	
			Mano de obra	5,31 €
			Materiales	160,00 €
			Medios auxiliares	3,31 €
			3 % Costes indirectos	5,06 €
			Total por Ud.....:	173,68 €
			232 Son CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
166	UAI010	m	Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.	
			Mano de obra	31,48 €
			Materiales	58,07 €
			Medios auxiliares	1,79 €
			3 % Costes indirectos	2,74 €
			Total por m.....:	94,08 €
			Son NOVENTA Y CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m	
167	UFF010	m ²	Firme flexible para tráfico pesado T0 sobre explanada E3, compuesto de capa de 25 cm de espesor de suelocemento SC40, y mezcla bituminosa en caliente: capa base de 12 cm de AC 32 base S, según UNE-EN 13108-1; capa intermedia de 5 cm de AC 22 bin D, según UNE-EN 13108-1; capa de rodadura de 3 cm de BBTM 11B, según UNE-EN 13108-2.	
			Mano de obra	0,57 €
			Maquinaria	11,59 €
			Materiales	14,15 €
			Medios auxiliares	0,53 €

			3 % Costes indirectos	0,81 €
			Total por m².....:	27,65 €
			Son VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m²	
168	UIV010	Ud	Farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 4000 mm de altura, acabado pintado, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,4/1 kV de 2x2,5 mm², toma de tierra con pica, arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido; y luminaria modular de fundición de aluminio, acabado pintado al horno, regulable, de 60 W, factor de potencia mayor de 0,95, de 630x330x84 mm, con 36 LED XT-E R5, temperatura de color 3000 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, índice de deslumbramiento unificado menor de 12, flujo luminoso 7140 lúmenes, con grados de protección IP68 e IK10.	
			Mano de obra	18,59 €
			Maquinaria	10,48 €
			Materiales	604,03 €
			Medios auxiliares	12,66 €
			3 % Costes indirectos	19,37 €
			Total por Ud.....:	665,13 €
			233 Son SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por Ud	
169	UVT020	m	Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.	
			Mano de obra	9,23 €
			Materiales	15,91 €
			Medios auxiliares	0,75 €
			3 % Costes indirectos	0,78 €
			Total por m.....:	26,67 €
			Son VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
170	XAT010	Ud	Ensayo sobre una muestra de cemento, con determinación de: tiempo de fraguado.	
			Materiales	59,50 €
			Medios auxiliares	1,19 €
			3 % Costes indirectos	1,82 €
			Total por Ud.....:	62,51 €
			Son SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
171	XAY010	Ud	Ensayo sobre una muestra de yeso o escayola, con determinación de: humedad, absorción de agua, índice de pureza.	
			Materiales	304,96 €
			Medios auxiliares	6,10 €
			3 % Costes indirectos	9,33 €
			Total por Ud.....:	320,39 €
			234 Son TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
172	XGA010	Ud	Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH, contenido de sales disueltas, contenido de sulfatos, contenido de cloruros, contenido de hidratos de carbono, contenido de aceites y de grasas, agresividad en el hormigón.	
			Materiales	289,77 €
			Medios auxiliares	5,80 €
			3 % Costes indirectos	8,87 €
			Total por Ud.....:	304,44 €
			Son TRESCIENTOS CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
173	XIP010	Ud	Ensayo sónico sobre un pilote, con determinación de su longitud.	
			Materiales	18,50 €
			Medios auxiliares	0,37 €
			3 % Costes indirectos	0,57 €
			Total por Ud.....:	19,44 €
			Son DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
174	XMP010	Ud	Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción; índice de resiliencia; geometría de la sección y desviación de la masa; análisis químico de una muestra de acero, comprendiendo carbono, silicio, fósforo, azufre y manganeso.	
			Materiales	597,80 €
			Medios auxiliares	11,96 €
			3 % Costes indirectos	18,29 €
			Total por Ud.....:	628,05 €
			Son SEISCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por Ud	
175	XPT010	Ud	Ensayo sobre una muestra de teja de hormigón, con determinación de: resistencia a flexión.	
			Materiales	308,83 €
			Medios auxiliares	6,18 €
			3 % Costes indirectos	9,45 €
			Total por Ud.....:	324,46 €

Son TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud

176	XSE010	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.
-----	--------	----	---

Materiales	1.859,47 €
Medios auxiliares	37,19 €
3 % Costes indirectos	56,90 €
Total por Ud.....:	1.953,56 €

Son MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud

177	YFX010	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
-----	--------	----	---

Sin descomposición	500,00 €
3 % Costes indirectos	15,00 €
Total por Ud.....:	515,00 €

235 Son QUINIENTOS QUINCE EUROS por Ud

178	YMM010	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.
-----	--------	----	---

Mano de obra	2,40 €
Materiales	96,16 €
Medios auxiliares	1,97 €
3 % Costes indirectos	3,02 €
Total por Ud.....:	103,55 €

Son CIENTO TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud

179	YMR010	Ud	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.
-----	--------	----	--

Materiales	102,20 €
Medios auxiliares	2,04 €
3 % Costes indirectos	3,13 €
Total por Ud.....:	107,37 €

Son CIENTO SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud

236	YPC010	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.
-----	--------	----	---

Materiales	160,50 €
Medios auxiliares	3,21 €
3 % Costes indirectos	4,91 €
Total por Ud.....:	168,62 €

237 Son CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud

238	YPC020	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.
-----	--------	----	--

Materiales	100,50 €
Medios auxiliares	2,01 €
3 % Costes indirectos	3,08 €
Total por Ud.....:	105,59 €

239 Son CIENTO CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud

240	YSB130	m	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.
-----	--------	---	---

Mano de obra	1,19 €
Materiales	0,80 €
Medios auxiliares	0,04 €
3 % Costes indirectos	0,06 €
Total por m.....:	2,09 €

Son DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m

241	YSB135	m	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada 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, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.
-----	--------	---	--

Mano de obra	3,72 €
Materiales	3,11 €
Medios auxiliares	0,14 €
3 % Costes indirectos	0,21 €
Total por m.....:	7,18 €

		Son SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por m	
242	YSS020	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.
			Mano de obra 2,40 €
			Materiales 3,76 €
			Medios auxiliares 0,12 €
			3 % Costes indirectos 0,19 €
			Total por Ud.....: 6,47 €
		Son SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
180	YSS031	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.
			Mano de obra 1,79 €
			Materiales 1,14 €
			Medios auxiliares 0,06 €
			3 % Costes indirectos 0,09 €
			Total por Ud.....: 3,08 €
		Son TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por Ud	

Plasencia (Cáceres), 7 de julio

El alumno de grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo: Álvaro García Carretero

3. Presupuestos parciales

Presupuesto parcial nº1. Acondicionamiento del terreno

1.1.- Movimiento de tierras en edificación

1.1.1.- Desbroce y limpieza

- 1.1.1.1 M² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

Total m ² :	3.961,660	0,99	3.922,04
------------------------	-----------	------	-----------------

Total subcapítulo 1.1.1.- Desbroce y limpieza:			3.922,04
---	--	--	-----------------

1.1.2.- Excavaciones

- 1.1.2.1 M³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.

Total m ³ :	490,773	17,17	8.426,57
------------------------	---------	-------	-----------------

Total subcapítulo 1.1.2.- Excavaciones:			8.426,57
--	--	--	-----------------

Total subcapítulo 1.1.- Movimiento de tierras en edificación:			12.348,61
--	--	--	------------------

1.2.- Red de saneamiento horizontal

- 1.2.2 Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Total Ud :	6,000	168,19	1.009,14
------------	-------	--------	-----------------

- 1.2.3 Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Total Ud :	3,000	172,86	518,58
------------	-------	--------	---------------

1.2.4	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Total Ud :	4,000	173,80	695,20
1.2.5	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Total Ud :	3,000	178,22	534,66
1.2.6	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Total Ud :	4,000	182,63	730,52
1.2.7	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Total Ud :	1,000	186,70	186,70
1.2.8	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Total Ud :	3,000	215,74	647,22
1.2.9	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Total Ud :	1,000	220,74	220,74

1.2.10	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
		Total Ud :	2,000	251,31	502,62
1.2.11	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
		Total Ud :	1,000	257,28	257,28
1.2.12	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
		Total Ud :	1,000	262,95	262,95
1.2.13	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x105 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
		Total Ud :	2,000	353,45	706,90
1.2.14	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
		Total Ud :	2,000	367,91	735,82
1.2.15	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x120 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
		Total Ud :	1,000	370,33	370,33

1.2.16	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x130 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Total Ud :	2,000	481,79	963,58
1.2.17	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x145 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Total Ud :	1,000	506,49	506,49
1.2.18	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x150 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Total Ud :	2,000	508,03	1.016,06
1.2.20	M	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	Total m :	15,810	64,70	1.022,91
1.2.21	M	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	Total m :	5,060	82,50	417,45
1.2.22	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	Total Ud :	5,000	146,45	732,25
1.2.24	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.				

		Total m :	205,660	21,31	4.382,61
1.2.25	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.			
		Total m :	80,720	28,46	2.297,29
1.2.26	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.			
		Total m :	12,740	39,34	501,19
Total subcapítulo 1.2.- Red de saneamiento horizontal:					19.218,49

1.3.- Nivelación

1.3.1.- Soleras

1.3.1.1	M²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.			
		Total m ² :	3.961,660	11,02	43.657,49
Total subcapítulo 1.3.1.- Soleras:					43.657,49
Total subcapítulo 1.3.- Nivelación:					43.657,49
Parcial Nº 1 Acondicionamiento del terreno :					75.224,59

Presupuesto parcial nº2. Cimentaciones

2.1.- Regularización

2.1.1.- Hormigón de limpieza

2.1.1.1	M²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
		Total m ² :	4.000,000	6,94	27.760,00
Total subcapítulo 2.1.1.- Hormigón de limpieza:					27.760,00
Total subcapítulo 2.1.- Regularización:					27.760,00

2.2.- Superficiales

2.2.1.- Zapatas

2.2.1.1	M³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.	Total m³ :	386,133	161,99	62.549,68	
						Total subcapítulo 2.2.1.- Zapatas:	62.549,68
						Total subcapítulo 2.2.- Superficiales:	62.549,68

2.3.- Arriostramientos

2.3.1.- Vigas entre zapatas

2.3.1.1	M³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.	Total m³ :	104,640	168,70	17.652,77	
						Total subcapítulo 2.3.1.- Vigas entre zapatas:	17.652,77
						Total subcapítulo 2.3.- Arriostramientos:	17.652,77
						Parcial Nº 2 Cimentaciones :	107.962,45

Presupuesto parcial nº3. Estructuras

3.1.- Acero

3.1.1.- Forjados

3.1.1.1	M²	Forjado de 25 = 20+5 cm de canto, compuesto de: viguetas de acero laminado en caliente UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles simples, IPE 100; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm; capa de compresión de hormigón armado de 5 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen de hormigón 0,08 m³/m², acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos, cuantía 1,8 kg/m³, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como armadura de reparto; montaje y desmontaje del sistema de encofrado.	Total m² :	785,272	42,65	33.491,85	
						Total subcapítulo 3.1.1.- Forjados:	33.491,85

3.1.2.- Pilares

3.1.2.1	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	Total Ud :	56,000	50,42	2.823,52	
3.1.2.2	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	Total kg :	223.089,900	1,57	350.251,14	
						Total subcapítulo 3.1.2.- Pilares:	353.074,66

3.1.5.- Vigas

3.1.5.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	Total kg :	50.918,840	1,52	77.396,64
						Total subcapítulo 3.1.5.- Vigas: 77.396,64
						Total subcapítulo 3.1.- Acero: 463.963,15
						Parcial Nº 3 Estructuras : 463.963,15

Presupuesto parcial nº4. Fachadas y particiones

4.1.- Fábrica no estructural

4.1.1.- Hoja exterior cara vista en fachada de dos hojas

4.1.1.1	M²	Hoja exterior de fachada de dos hojas, con apoyo parcial sobre el forjado, de 30 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x30 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado y pilares con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.	Total m ² :	3.961,660	48,47	192.021,66
						Total subcapítulo 4.1.1.- Hoja exterior cara vista en fachada de dos hojas: 192.021,66

4.1.2.- Medianera de una hoja para revestir

4.1.2.1	M²	Medianera de una hoja, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 30x15x11 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	Total m ² :	14,640	14,82	216,96
						Total subcapítulo 4.1.2.- Medianera de una hoja para revestir: 216,96
						Total subcapítulo 4.1.- Fábrica no estructural: 192.238,62

4.2.- Particiones ligeras

4.2.1.- Paneles para cámaras frigoríficas

4.2.1.1	M²	Partición interior, para cámara frigorífica de productos congelados, con temperatura ambiente inferior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 200 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m ²).	Total m ² :	84,000	46,56	3.911,04
						Total subcapítulo 4.2.1.- Paneles para cámaras frigoríficas: 3.911,04

Total subcapítulo 4.2.- Particiones ligeras:	3.911,04
Parcial Nº 4 Fachadas y particiones :	196.149,66

Presupuesto parcial nº5. Carpintería, cerrajería, vidrios y particiones solares

5.1.- Puertas interiores

5.1.1.- De acero

5.1.1.1 Ud Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 700x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.

Total Ud :	1,000	109,11	109,11
------------	-------	--------	---------------

Total subcapítulo 5.1.1.- De acero:	109,11
--	---------------

Total subcapítulo 5.1.- Puertas interiores:	109,11
--	---------------

5.2.- Puertas de uso industrial

5.2.2.- De paneles sándwich aislantes metálicos

5.2.2.1 Ud Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).

Total Ud :	2,000	4.337,33	8.674,66
------------	-------	----------	-----------------

Total subcapítulo 5.2.2.- De paneles sándwich aislantes metálicos:	8.674,66
---	-----------------

Total subcapítulo 5.2.- Puertas de uso industrial:	8.674,66
---	-----------------

Parcial Nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares :	8.783,77
---	-----------------

Presupuesto parcial nº6. Remates y ayudas

6.1.- Ayudas de albañilería

6.1.2 **M²** Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, contador individual, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de vivienda unifamiliar. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

	Total m² :	3.823,610	4,78	18.276,86
				18.276,86
Total subcapítulo 6.1.- Ayudas de albañilería:				18.276,86
Parcial Nº 6 Remates y ayudas :				18.276,86

Presupuesto parcial nº7. Instalaciones

7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.

7.1.1.- Calderas eléctricas

7.1.1.1	Ud	Caldera mural eléctrica para calefacción, potencia de 10 kW, con tres escalones de potencia de 3,3, 6,6 y 10 kW.			
			Total Ud :	1,000	1.008,93
					1.008,93
			Total subcapítulo 7.1.1.- Calderas eléctricas:		1.008,93

7.1.3	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.			
			Total Ud :	1,000	344,44
					344,44
			Total subcapítulo 7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.:		1.353,37

7.2.- Eléctricas

7.2.2	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 289 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .			
			Total Ud :	1,000	1.235,07
					1.235,07
7.2.4	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
			Total m :	3.198,320	2,90
					9.275,13
7.2.5	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
			Total m :	16,800	3,99
					67,03

7.2.6	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	Total m :	59,340	5,39	319,84
7.2.7	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.	Total m :	44,290	9,99	442,46
7.2.8	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	Total m :	24,250	0,91	22,07
7.2.9	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	Total m :	0,380	14,60	5,55
7.2.10	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	Total m :	281,750	4,23	1.191,80
7.2.12	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m :	221,450	0,99	219,24
7.2.13	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m :	845,190	2,30	1.943,94
7.2.14	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Total m :	4,650	0,92	4,28
7.2.15	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Total m :	268,800	1,60	430,08
7.2.16	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Total m :	121,250	2,67	323,74
7.2.17	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Total m :	59,340	8,43	500,24

7.2.18	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Total m :	237,360	15,58	3.698,07
7.2.19	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Total m :	0,380	19,50	7,41
7.2.20	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Total m :	1,520	36,09	54,86
7.2.21	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Total m :	1.788,690	0,56	1.001,67
7.2.22	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Total m :	933,680	0,73	681,59
7.2.23	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Total m :	3.024,370	0,99	2.994,13
7.2.24	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Total m :	4.201,800	1,47	6.176,65
7.2.25	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Total m :	900,220	2,21	1.989,49
7.2.26	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Total m :	16,800	6,13	102,98
7.2.27	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Total m :	67,200	12,58	845,38
7.2.30	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.4 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Total Ud :	1,000	1.606,49	1.606,49
7.2.31	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Total Ud :	1,000	1.980,53	1.980,53
7.2.32	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Total Ud :	1,000	4.516,66	4.516,66
7.2.33	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Total Ud :	1,000	202,59	202,59

7.2.34	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.5 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
			Total Ud :	1,000	3,419,22
					3,419,22
7.2.35	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
			Total Ud :	1,000	6,625,44
					6,625,44
7.2.36	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.			
			Total Ud :	1,000	26,33
					26,33
7.2.37	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.			
			Total Ud :	1,000	436,16
					436,16
Total subcapítulo 7.2.- Eléctricas:					52.346,12

7.3.- Fontanería

7.3.2	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,18 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,5 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.			
			Total Ud :	1,000	447,06
					447,06
7.3.4	Ud	Alimentación de agua potable, de 0,73 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.			
			Total Ud :	1,000	20,69
					20,69
7.3.6	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 3" DN 80 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.			
			Total Ud :	1,000	392,57
					392,57
7.3.8	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
			Total m :	129,080	2,75
					354,97
7.3.9	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
			Total m :	93,790	3,57
					334,83
7.3.10	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
			Total m :	10,990	5,43
					59,68
7.3.11	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
			Total m :	15,660	9,41
					147,36
7.3.12	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
			Total m :	37,690	14,35
					540,85
7.3.13	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
			Total m :	63,880	21,09
					1.347,23
7.3.14	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".			
			Total Ud :	17,000	11,86
					201,62

7.3.15	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".			
		Total Ud :	1,000	24,56	24,56
7.3.16	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".			
		Total Ud :	3,000	33,12	99,36
7.3.18	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".			
		Total Ud :	1,000	50,97	50,97
Total subcapítulo 7.3.- Fontanería:					4.021,75

7.4.- Iluminación

7.4.2	Ud	Luminaria rectangular de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoestablado de color blanco; reflector de aluminio con acabado especular; balasto magnético; protección IP20; instalación en superficie. Incluso lámparas.			
		Total Ud :	69,000	95,38	6.581,22
7.4.5	Ud	Suministro e instalación en la superficie del techo de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Incluso sujeciones.			
		Total Ud :	13,000	80,19	1.042,47
Total subcapítulo 7.4.- Iluminación:					7.623,69

7.5.- Contra incendios

7.5.1.- Detección y alarma

7.5.1.1	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.			
		Total Ud :	15,000	26,03	390,45
Total subcapítulo 7.5.1.- Detección y alarma:					390,45

7.5.2.- Alumbrado de emergencia

7.5.2.1	Ud	Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.			
		Total Ud :	23,000	137,12	3.153,76
Total subcapítulo 7.5.2.- Alumbrado de emergencia:					3.153,76

7.5.4.- Extintores

7.5.4.1	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje.			
		Total Ud :	12,000	47,99	575,88

Total subcapítulo 7.5.4.- Extintores:	575,88
--	---------------

Total subcapítulo 7.5.- Contra incendios:	4.120,09
--	-----------------

7.6.- Evacuación de aguas

7.6.2	M	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 125 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.	Total m :	224,000	24,69	5.530,56
7.6.3	M	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m :	21,350	3,82	81,56
7.6.4	M	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m :	33,120	4,24	140,43
7.6.5	M	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 90 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m :	22,310	5,31	118,47
7.6.6	M	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m :	32,960	7,08	233,36
7.6.7	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	Total Ud :	5,000	18,63	93,15
7.6.8	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	Total Ud :	2,000	18,69	37,38
7.6.9	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	Total Ud :	3,000	18,60	55,80
7.6.11	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color gris claro.	Total m :	189,630	16,95	3.214,23
7.6.13	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Total m :	9,570	5,79	55,41
7.6.14	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				

			Total m :	18,310	6,84	125,24
7.6.15	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			Total m :	4,800	8,35	40,08
7.6.16	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			Total m :	3,920	11,57	45,35
7.6.17	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			Total m :	7,700	15,37	118,35
7.6.18	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			Total m :	34,650	17,62	610,53
7.6.19	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.				
			Total Ud :	5,000	26,25	131,25
Total subcapítulo 7.6.- Evacuación de aguas:						10.631,15
Parcial Nº 7 Instalaciones :						80.096,17

Presupuesto parcial nº8. Aislamientos e impermeabilizaciones

8.1.- Aislamientos térmicos

8.1.2	M	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.				
			Total m :	24,620	4,00	98,48
8.1.3	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.				

		Total m :	40,940	20,99	859,33
8.1.4	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
		Total m :	55,290	22,89	1.265,59
8.1.5	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
		Total m :	9,480	24,35	230,84

8.1.6.- Particiones

8.1.6.1	M²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.			
		Total m ² :	231,840	6,47	1.500,00
Total subcapítulo 8.1.6.- Particiones:					1.500,00
Total subcapítulo 8.1.- Aislamientos térmicos:					3.954,24
Parcial Nº 8 Aislamientos e impermeabilizaciones :					3.954,24

Presupuesto parcial nº9. Cubiertas

9.1.- Inclınadas

9.1.1.- Tejados

9.1.1.1	M²	Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; cobertura: teja cerámica curva, color rojo, 40x19x16 cm; recibida con mortero de cemento, industrial, M-2,5.			
		Total m ² :	3.961,660	79,21	313.803,09

Total subcapítulo 9.1.1.- Tejados:	313.803,09
Total subcapítulo 9.1.- Inclinas:	313.803,09
Parcial Nº 9 Cubiertas :	313.803,09

Presupuesto parcial nº10. Revestimientos y trasdosados

10.1.- Alicatados

10.1.1.- De baldosas cerámicas

- 10.1.1.1 M² Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.

Total m² : 34,200 22,40 **766,08**

Total subcapítulo 10.1.1.- De baldosas cerámicas: 766,08

Total subcapítulo 10.1.- Alicatados: 766,08

10.2.- Pinturas para uso específico

10.2.1.- Uso alimentario

- 10.2.1.1 M² Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi color blanco, acabado brillante, textura lisa, (rendimiento: 0,5 kg/m² cada mano); sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitudes químicas.

Total m² : 3.961,660 16,37 **64.852,37**

Total subcapítulo 10.2.1.- Uso alimentario: 64.852,37

Total subcapítulo 10.2.- Pinturas para uso específico: 64.852,37

10.3.- Conglomerados tradicionales

10.3.2.- Guarnecidos y enlucidos

- 10.3.2.1 M² Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, armado y reforzado con malla antiálcalis incluso en los cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.

Total m² : 254,240 9,06 **2.303,41**

Total subcapítulo 10.3.2.- Guarnecidos y enlucidos: 2.303,41

Total subcapítulo 10.3.- Conglomerados tradicionales: 2.303,41

10.4.- Pavimentos

10.4.1.- Sistemas de pavimentos industriales y decorativos

- 10.4.1.1 M² Revestimiento de pavimento industrial, liso, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxurethane CEM "DRIZORO", apto para sector alimentario, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación de tres componentes a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM Primer "DRIZORO"; y capa base de 6 mm de mortero fluido de tres componentes (resina, endurecedor y áridos activos), a base de resina de poliuretano y cemento, sin disolventes, Maxurethane CEM L "DRIZORO", de color gris.

Total m² : 1.004,530 113,33 **113.843,38**

Total subcapítulo 10.4.1.- Sistemas de pavimentos industriales y decorativos: 113.843,38

Total subcapítulo 10.4.- Pavimentos: 113.843,38

10.5.- Falsos techos

10.5.1.- Continuos, para cámaras frigoríficas

10.5.1.1	M²	Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media.			
			Total m ² :	84,000	100,11
					8.409,24
			Total subcapítulo 10.5.1.- Continuos, para cámaras frigoríficas:		8.409,24
			Total subcapítulo 10.5.- Falsos techos:		8.409,24
			Parcial N° 10 Revestimientos y trasdosados :		190.174,48

Presupuesto parcial nº11. Señalización y equipamiento

11.1.- Aparatos sanitarios

11.1.3	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 470x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	Total Ud :	8,000	464,90	3.719,20
11.1.5	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.	Total Ud :	6,000	423,54	2.541,24
11.1.8	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.	Total Ud :	6,000	460,68	2.764,08
Total subcapítulo 11.1.- Aparatos sanitarios:						9.024,52

11.2.- Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas

11.2.1.- Asientos, barras de apoyo y pasamanos

11.2.1.1	Ud	Asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, abatible, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 480x450 mm. Incluso elementos de fijación.	Total Ud :	2,000	419,74	839,48
Total subcapítulo 11.2.1.- Asientos, barras de apoyo y pasamanos:						839,48

11.2.2.- Lavabos

11.2.2.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación y silicona para sellado de juntas.	Total Ud :	2,000	861,93	1.723,86
Total subcapítulo 11.2.2.- Lavabos:						1.723,86
Total subcapítulo 11.2.- Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas:						2.563,34

11.3.- Baños

11.3.1.- Accesorios

11.3.1.1	Ud	Jabonera de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, circular, con soporte mural. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.	Total Ud :	6,000	68,91	413,46
Total subcapítulo 11.3.1.- Accesorios:						413,46

11.3.2.- Secadores de manos

- 11.3.2.1 Ud Secamanos eléctrico, de 650-1000 W de potencia calorífica, con carcasa de ABS de color blanco, con interruptor óptico por aproximación de las manos, de 330x220x687 mm. Incluso elementos de fijación.

Total Ud : 3,000 1.078,72 **3.236,16**

Total subcapítulo 11.3.2.- Secadores de manos: 3.236,16

11.3.3.- Dispensadores de papel

- 11.3.3.1 Ud Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.

Total Ud : 6,000 36,59 **219,54**

Total subcapítulo 11.3.3.- Dispensadores de papel: 219,54

11.3.4.- Espejos

- 11.3.4.1 Ud Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado.

Total Ud : 3,000 71,15 **213,45**

Total subcapítulo 11.3.4.- Espejos: 213,45

11.3.5.- Papeleras y contenedores higiénicos

- 11.3.5.1 Ud Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.

Total Ud : 5,000 45,71 **228,55**

Total subcapítulo 11.3.5.- Papeleras y contenedores higiénicos: 228,55

11.3.6.- Cabinas sanitarias

- 11.3.6.1 Ud Cabina sanitaria, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 2 laterales de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.

Total Ud : 3,000 935,84 **2.807,52**

Total subcapítulo 11.3.6.- Cabinas sanitarias: 2.807,52

Total subcapítulo 11.3.- Baños: 7.118,68

11.4.- Cocinas/galerías

11.4.2.- Fregaderos y lavaderos

- 11.4.2.1 Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.

Total Ud : 3,000 193,13 **579,39**

Total subcapítulo 11.4.2.- Fregaderos y lavaderos: 579,39

Total subcapítulo 11.4.- Cocinas/galerías: 579,39

11.5.- Vestuarios

11.5.1.- Taquillas

- 11.5.1.1 Ud Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.

Total Ud : 35,000 173,68 **6.078,80**

Total subcapítulo 11.5.1.- Taquillas: 6.078,80

11.5.2.- Bancos

11.5.2.1 Ud Banco para vestuario con respaldo, perchero, alfiler y zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 1810 mm de altura.

Total Ud : 4,000 158,97 **635,88**

Total subcapítulo 11.5.2.- Bancos: 635,88

11.5.3.- Cabinas

11.5.3.1 Ud Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 1 lateral de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.

Total Ud : 6,000 678,24 **4.069,44**

Total subcapítulo 11.5.3.- Cabinas: 4.069,44

Total subcapítulo 11.5.- Vestuarios: 10.784,12

Parcial Nº 11 Señalización y equipamiento : 30.070,05

Presupuesto parcial nº12. Urbanización interior de la parcela

12.1.- Alcantarillado

- 12.1.2 M** Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.

Total m : 56,940 94,08 **5.356,92**

Total subcapítulo 12.1.- Alcantarillado: 5.356,92

12.2.- Iluminación exterior

- 12.2.2 Ud** Farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de acero galvanizado de 3 mm de espesor, de 4000 mm de altura, acabado pintado, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², toma de tierra con pica, arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido; y luminaria modular de fundición de aluminio, acabado pintado al horno, regulable, de 60 W, factor de potencia mayor de 0,95, de 630x330x84 mm, con 36 LED XT-E R5, temperatura de color 3000 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, índice de deslumbramiento unificado menor de 12, flujo luminoso 7140 lúmenes, con grados de protección IP68 e IK10.

Total Ud : 15,000 665,13 **9.976,95**

Total subcapítulo 12.2.- Iluminación exterior: 9.976,95

12.3.- Cerramientos exteriores

12.3.1.- Mallas metálicas

- 12.3.1.1 M** Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.

Total m : 358,200 26,67 **9.553,19**

Total subcapítulo 12.3.1.- Mallas metálicas: 9.553,19

Total subcapítulo 12.3.- Cerramientos exteriores: 9.553,19

12.4.- Secciones de firme

12.4.1.- Flexible

- 12.4.1.1 M²** Firme flexible para tráfico pesado T0 sobre explanada E3, compuesto de capa de 25 cm de espesor de suelocemento SC40, y mezcla bituminosa en caliente: capa base de 12 cm de AC 32 base S, según UNE-EN 13108-1; capa intermedia de 5 cm de AC 22 bin D, según UNE-EN 13108-1; capa de rodadura de 3 cm de BBTM 11B, según UNE-EN 13108-2.

Total m² : 1.000,000 27,65 **27.650,00**

Total subcapítulo 12.4.1.- Flexible:	27.650,00
Total subcapítulo 12.4.- Secciones de firme:	27.650,00
Parcial Nº 12 Urbanización interior de la parcela :	52.537,06

Presupuesto parcial nº13. Gestión de residuos

13.1.- Tratamientos previos de los residuos

13.1.1.- Clasificación de los residuos de la construcción

13.1.1.1 M³	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.	Total m³ :	1,000	15,45	15,45	
					Total subcapítulo 13.1.1.- Clasificación de los residuos de la construcción:	15,45
					Total subcapítulo 13.1.- Tratamientos previos de los residuos:	15,45

13.2.- Gestión de tierras

13.2.1.- Entrega de tierras a gestor autorizado

13.2.1.1 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Total Ud :	1,000	14,67	14,67	
					Total subcapítulo 13.2.1.- Entrega de tierras a gestor autorizado:	14,67
					Total subcapítulo 13.2.- Gestión de tierras:	14,67

13.3.- Gestión de residuos inertes

13.3.1.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado

13.3.1.1 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Total Ud :	1,000	47,14	47,14	
					Total subcapítulo 13.3.1.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado:	47,14
					Total subcapítulo 13.3.- Gestión de residuos inertes:	47,14
					Parcial Nº 13 Gestión de residuos :	77,26

Presupuesto parcial nº14. Control de calidad y ensayos

14.1.- Agua

14.1.1.- Agua

14.1.1.1 Ud Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH, contenido de sales disueltas, contenido de sulfatos, contenido de cloruros, contenido de hidratos de carbono, contenido de aceites y de grasas, agresividad en el hormigón.

Total Ud :	1,000	304,44	304,44
------------	-------	--------	---------------

Total subcapítulo 14.1.1.- Agua:	304,44
---	---------------

Total subcapítulo 14.1.- Agua:	304,44
---------------------------------------	---------------

14.2.- Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos

14.2.1.- Yesos y escayolas

14.2.1.1 Ud Ensayo sobre una muestra de yeso o escayola, con determinación de: humedad, absorción de agua, índice de pureza.

Total Ud :	1,000	320,39	320,39
------------	-------	--------	---------------

Total subcapítulo 14.2.1.- Yesos y escayolas:	320,39
--	---------------

14.2.2.- Cementos

14.2.2.1 Ud Ensayo sobre una muestra de cemento, con determinación de: tiempo de fraguado.

Total Ud :	1,000	62,51	62,51
------------	-------	-------	--------------

Total subcapítulo 14.2.2.- Cementos:	62,51
---	--------------

Total subcapítulo 14.2.- Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos:	382,90
---	---------------

14.3.- Cimentaciones

14.3.1.- Pilotes

14.3.1.1 Ud Ensayo sónico sobre un pilote, con determinación de su longitud.

Total Ud :	1,000	19,44	19,44
------------	-------	-------	--------------

Total subcapítulo 14.3.1.- Pilotes:	19,44
--	--------------

Total subcapítulo 14.3.- Cimentaciones:	19,44
--	--------------

14.4.- Estructuras metálicas

14.4.1.- Perfiles laminados

14.4.1.1 Ud Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción; índice de resiliencia; geometría de la sección y desviación de la masa; análisis químico de una muestra de acero, comprendiendo carbono, silicio, fósforo, azufre y manganeso.

Total Ud :	1,000	628,05	628,05
------------	-------	--------	---------------

Total subcapítulo 14.4.1.- Perfiles laminados:	628,05
---	---------------

Total subcapítulo 14.4.- Estructuras metálicas:	628,05
--	---------------

14.5.- Estudios geotécnicos

14.5.1.- Trabajos de campo y ensayos

14.5.1.1 Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.

Total Ud :	1,000	1.953,56	1.953,56
------------	-------	----------	-----------------

Total subcapítulo 14.5.1.- Trabajos de campo y ensayos:	1.953,56
--	-----------------

Total subcapítulo 14.5.- Estudios geotécnicos:	1.953,56
---	-----------------

14.6.- Prefabricados de hormigón

14.6.1.- Tejas

14.6.1.1 Ud Ensayo sobre una muestra de teja de hormigón, con determinación de: resistencia a flexión.

Total Ud :	1,000	324,46	324,46
------------	-------	--------	---------------

Total subcapítulo 14.6.1.- Tejas:	324,46
--	---------------

Total subcapítulo 14.6.- Prefabricados de hormigón:	324,46
--	---------------

Parcial Nº 14 Control de calidad y ensayos :	3.612,85
---	-----------------

Presupuesto parcial nº 15. Seguridad y salud

15.1.- Formación

15.1.1.- Formación del personal

15.1.1.1 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
------------	-------	--------	---------------

Total subcapítulo 15.1.1.- Formación del personal:	515,00
---	---------------

Total subcapítulo 15.1.- Formación:	515,00
--	---------------

15.2.- Medicina preventiva y primeros auxilios

15.2.1.- Material médico

15.2.1.1 Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

Total Ud :	1,000	103,55	103,55
------------	-------	--------	---------------

Total subcapítulo 15.2.1.- Material médico:	103,55
--	---------------

15.2.2.- Reconocimientos médicos

15.2.2.1 Ud Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.

Total Ud :	1,000	107,37	107,37
------------	-------	--------	---------------

Total subcapítulo 15.2.2.- Reconocimientos médicos:	107,37
--	---------------

Total subcapítulo 15.2.- Medicina preventiva y primeros auxilios:	210,92
--	---------------

15.3.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar**15.3.1.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)**

15.3.1.1 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

Total Ud : 1,000 105,59 **105,59**

15.3.1.2 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.

Total Ud : 1,000 168,62 **168,62**

Total subcapítulo 15.3.1.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales): 274,21

Total subcapítulo 15.3.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar: 274,21

15.4.- Señalización provisional de obras**15.4.1.- Balizamiento**

15.4.1.1 Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

Total Ud : 3,000 3,08 **9,24**

15.4.1.2 Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.

Total Ud : 3,000 6,47 **19,41**

15.4.1.3 M Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.

Total m : 5,000 2,09 **10,45**

15.4.1.4 M Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada 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, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.

Total m : 500,000 7,18 **3.590,00**

Total subcapítulo 15.4.1.- Balizamiento: 3.629,10

Total subcapítulo 15.4.- Señalización provisional de obras: 3.629,10

Parcial Nº 15 Seguridad y salud : 4.629,23

Presupuesto parcial nº16. Maquinaria y elementos auxiliares

16.1	1	Cinta de lavado por aspersión				
			Total 1 :	1,000	2.060,00	2.060,00
16.2	1	Cinta de selección manual				
			Total 1 :	1,000	2.060,00	2.060,00
16.3	1	Cinta de selección óptica				
			Total 1 :	1,000	3.605,00	3.605,00
16.4	1	Triturador				
			Total 1 :	1,000	13.390,00	13.390,00
16.5	1	Escaldador				
			Total 1 :	1,000	25.750,00	25.750,00
16.6	1	Tamiz				
			Total 1 :	1,000	7.210,00	7.210,00
16.7	1	Desaireador				
			Total 1 :	1,000	8.240,00	8.240,00
16.8	4	Depósitos de mezclado				
			Total 4 :	4,000	3.605,00	14.420,00
16.9	1	Picadora de hortalizas				

			Total 1 :	1,000	8.755,00	8.755,00
16.10	1	Freidora a vacío				
			Total 1 :	1,000	12.360,00	12.360,00
16.11	1	Evaporador				
			Total 1 :	1,000	103.000,00	103.000,00
16.12	1	Depósito estéril				
			Total 1 :	1,000	4.377,50	4.377,50
16.13	1	Esterilizador				
			Total 1 :	1,000	30.900,00	30.900,00
16.14	1	Envasadora aséptica de tarros y latas				
			Total 1 :	1,000	17.510,00	17.510,00
16.15	1	Envasadora aséptica envases de plástico				
			Total 1 :	1,000	19.055,00	19.055,00
16.16	1	Envasadora aséptica en tetra briks				
			Total 1 :	1,000	19.776,00	19.776,00
16.17	1	Envasadora tomate concentrado				
			Total 1 :	1,000	24.102,00	24.102,00
16.18	1	Paletizadora				
			Total 1 :	1,000	15.450,00	15.450,00
16.19	1	Etiquetadora				
			Total 1 :	1,000	17.510,00	17.510,00
16.20	1	Equipo de limpieza CIP				
			Total 1 :	1,000	10.300,00	10.300,00
16.21	1	Computadoras				
			Total 1 :	6,000	669,50	4.017,00
16.22	1	Sillas				
			Total 1 :	53,000	92,70	4.913,10
16.23	1	Mesa de oficina				
			Total 1 :	6,000	236,90	1.421,40
16.24	1	Mesas comedor y sala de reuniones				
			Total 1 :	2,000	133,90	267,80
16.25	1	Mesas sala de catas				
			Total 1 :	14,000	48,41	677,74
16.26	1	Mesas laboratorio				

		Total 1 :	2,000	314,15	628,30
16.27	1	Equipos de laboratorio			
		Total 1 :	1,000	3.090,00	3.090,00
Parcial N° 16 Maquinaria y elementos auxiliares :					374.845,84

Presupuesto de ejecución material

1 Acondicionamiento del terreno	75.224,59
1.1.- Movimiento de tierras en edificación	12.348,61
1.1.1.- Desbroce y limpieza	3.922,04
1.1.2.- Excavaciones	8.426,57
1.2.- Red de saneamiento horizontal	19.218,49
1.3.- Nivelación	43.657,49
1.3.1.- Soleras	43.657,49
2 Cimentaciones	107.962,45
2.1.- Regularización	27.760,00
2.1.1.- Hormigón de limpieza	27.760,00
2.2.- Superficiales	62.549,68
2.2.1.- Zapatas	62.549,68
2.3.- Arriostramientos	17.652,77
2.3.1.- Vigas entre zapatas	17.652,77

3 Estructuras	463.963,15
3.1.- Acero	463.963,15
3.1.1.- Forjados	33.491,85
3.1.2.- Pilares	353.074,66
3.1.5.- Vigas	77.396,64
4 Fachadas y particiones	196.149,66
4.1.- Fábrica no estructural	192.238,62
4.1.1.- Hoja exterior cara vista en fachada de dos hojas	192.021,66
4.1.2.- Medianera de una hoja para revestir	216,96
4.2.- Particiones ligeras	3.911,04
4.2.1.- Paneles para cámaras frigoríficas	3.911,04
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	8.783,77
5.1.- Puertas interiores	109,11
5.1.1.- De acero	109,11
5.2.- Puertas de uso industrial	8.674,66
5.2.2.- De paneles sándwich aislantes metálicos	8.674,66
6 Remates y ayudas	18.276,86
6.1.- Ayudas de albañilería	18.276,86
7 Instalaciones	80.096,17
7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.	1.353,37
7.1.1.- Calderas eléctricas	1.008,93
7.2.- Eléctricas	52.346,12
7.3.- Fontanería	4.021,75
7.4.- Iluminación	7.623,69
7.5.- Contra incendios	4.120,09
7.5.1.- Detección y alarma	390,45
7.5.2.- Alumbrado de emergencia	3.153,76
7.5.4.- Extintores	575,88
7.6.- Evacuación de aguas	10.631,15
8 Aislamientos e impermeabilizaciones	3.954,24
8.1.- Aislamientos térmicos	3.954,24
8.1.6.- Particiones	1.500,00
9 Cubiertas	313.803,09

9.1.- Inclınadas	313.803,09
9.1.1.- Tejados	313.803,09
10 Revestimientos y trasdosados	190.174,48
10.1.- Alicatados	766,08
10.1.1.- De baldosas cerámicas	766,08
10.2.- Pinturas para uso específico	64.852,37
10.2.1.- Uso alimentario	64.852,37
10.3.- Conglomerados tradicionales	2.303,41
10.3.2.- Guarnecidos y enlucidos	2.303,41
10.4.- Pavimentos	113.843,38
10.4.1.- Sistemas de pavimentos industriales y decorativos	113.843,38
10.5.- Falsos techos	8.409,24
10.5.1.- Continuos, para cámaras frigoríficas	8.409,24
11 Señalización y equipamiento	30.070,05
11.1.- Aparatos sanitarios	9.024,52
11.2.- Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas	2.563,34
11.2.1.- Asientos, barras de apoyo y pasamanos	839,48
11.2.2.- Lavabos	1.723,86
11.3.- Baños	7.118,68
11.3.1.- Accesorios	413,46
11.3.2.- Secadores de manos	3.236,16
11.3.3.- Dispensadores de papel	219,54
11.3.4.- Espejos	213,45
11.3.5.- Papeleras y contenedores higiénicos	228,55
11.3.6.- Cabinas sanitarias	2.807,52
11.4.- Cocinas/galerías	579,39
11.4.2.- Fregaderos y lavaderos	579,39
11.5.- Vestuarios	10.784,12
11.5.1.- Taquillas	6.078,80
11.5.2.- Bancos	635,88
11.5.3.- Cabinas	4.069,44
12 Urbanización interior de la parcela	52.537,06
12.1.- Alcantarillado	5.356,92
12.2.- Iluminación exterior	9.976,95

12.3.- Cerramientos exteriores	9.553,19
12.3.1.- Mallas metálicas	9.553,19
12.4.- Secciones de firme	27.650,00
12.4.1.- Flexible	27.650,00
13 Gestión de residuos	77,26
13.1.- Tratamientos previos de los residuos	15,45
13.1.1.- Clasificación de los residuos de la construcción	15,45
13.2.- Gestión de tierras	14,67
13.2.1.- Entrega de tierras a gestor autorizado	14,67
13.3.- Gestión de residuos inertes	47,14
13.3.1.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado	47,14
14 Control de calidad y ensayos	3.612,85
14.1.- Agua	304,44
14.1.1.- Agua	304,44
14.2.- Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos	382,90
14.2.1.- Yesos y escayolas	320,39
14.2.2.- Cementos	62,51
14.3.- Cimentaciones	19,44
14.3.1.- Pilotes	19,44
14.4.- Estructuras metálicas	628,05
14.4.1.- Perfiles laminados	628,05
14.5.- Estudios geotécnicos	1.953,56
14.5.1.- Trabajos de campo y ensayos	1.953,56
14.6.- Prefabricados de hormigón	324,46
14.6.1.- Tejas	324,46
15 Seguridad y salud	4.629,23
15.1.- Formación	515,00
15.1.1.- Formación del personal	515,00
15.2.- Medicina preventiva y primeros auxilios	210,92
15.2.1.- Material médico	103,55
15.2.2.- Reconocimientos médicos	107,37
15.3.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	274,21
15.3.1.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)	274,21
15.4.- Señalización provisional de obras	3.629,10

15.4.1.- Balizamiento	3.629,10
16 Maquinaria y elementos auxiliares	374.845,84
Total	1.924.160,75

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **UN MILLÓN NOVECIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO SESENTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.**

Plasencia (Cáceres), 7 de julio

Alumno de grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo: Álvaro García Carretero

4. Presupuesto general y resumen general de presupuestos

Presupuesto de ejecución material

1 Acondicionamiento del terreno	75.224,59
2 Cimentaciones	107.962,45
3 Estructuras	463.963,15
4 Fachadas y particiones	196.149,66
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	8.783,77
6 Remates y ayudas	18.276,86
7 Instalaciones	80.096,17
8 Aislamientos e impermeabilizaciones	3.954,24
9 Cubiertas	313.803,09

Álvaro García Carretero
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

10 Revestimientos y trasdosados	190.174,48
11 Señalización y equipamiento	30.070,05
12 Urbanización interior de la parcela	52.537,06
13 Gestión de residuos	77,26
14 Control de calidad y ensayos	3.612,85
15 Seguridad y salud	4.629,23
16 Maquinaria y elementos auxiliares	374.845,84
Presupuesto de ejecución material (PEM)	1.924.160,75

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN NOVECIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO SESENTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Resumen del presupuesto

1 Acondicionamiento del terreno

1.1 Movimiento de tierras en edificación	
1.1.1 Desbroce y limpieza	3.922,04
1.1.2 Excavaciones	8.426,57
Total 1.1 Movimiento de tierras en edificación :	12.348,61
1.2 Red de saneamiento horizontal	
Total 1.2 Red de saneamiento horizontal :	19.218,49
1.3 Nivelación	
1.3.1 Soleras	43.657,49

	Total 1.3 Nivelación :	43.657,49
	Total 1 Acondicionamiento del terreno :	75.224,59
2 Cimentaciones		
2.1 Regularización		
2.1.1 Hormigón de limpieza		27.760,00
	Total 2.1 Regularización :	27.760,00
2.2 Superficiales		
2.2.1 Zapatas		62.549,68
	Total 2.2 Superficiales :	62.549,68
2.3 Arriostramientos		
2.3.1 Vigas entre zapatas		17.652,77
	Total 2.3 Arriostramientos :	17.652,77
	Total 2 Cimentaciones :	107.962,45
3 Estructuras		
3.1 Acero		
3.1.1 Forjados		33.491,85
3.1.2 Pilares		353.074,66
3.1.5 Vigas		77.396,64
	Total 3.1 Acero :	463.963,15
	Total 3 Estructuras :	463.963,15
4 Fachadas y particiones		
4.1 Fábrica no estructural		
4.1.1 Hoja exterior cara vista en fachada de dos hojas		192.021,66
4.1.2 Medianera de una hoja para revestir		216,96
	Total 4.1 Fábrica no estructural :	192.238,62
4.2 Particiones ligeras		
4.2.1 Paneles para cámaras frigoríficas		3.911,04
	Total 4.2 Particiones ligeras :	3.911,04
	Total 4 Fachadas y particiones :	196.149,66
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares		
5.1 Puertas interiores		
5.1.1 De acero		109,11
	Total 5.1 Puertas interiores :	109,11
5.2 Puertas de uso industrial		

5.2.2 De paneles sándwich aislantes metálicos	8.674,66
Total 5.2 Puertas de uso industrial :	8.674,66
Total 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares :	8.783,77

6 Remates y ayudas

6.1 Ayudas de albañilería	
Total 6.1 Ayudas de albañilería :	18.276,86
Total 6 Remates y ayudas :	18.276,86

7 Instalaciones

7.1 Calefacción, climatización y A.C.S.	
7.1.1 Calderas eléctricas	1.008,93
Total 7.1 Calefacción, climatización y A.C.S. :	1.353,37
7.2 Eléctricas	
Total 7.2 Eléctricas :	52.346,12
7.3 Fontanería	
Total 7.3 Fontanería :	4.021,75
7.4 Iluminación	
Total 7.4 Iluminación :	7.623,69
7.5 Contra incendios	
7.5.1 Detección y alarma	390,45
7.5.2 Alumbrado de emergencia	3.153,76
7.5.4 Extintores	575,88
Total 7.5 Contra incendios :	4.120,09
7.6 Evacuación de aguas	
Total 7.6 Evacuación de aguas :	10.631,15
Total 7 Instalaciones :	80.096,17

8 Aislamientos e impermeabilizaciones

8.1 Aislamientos térmicos	
8.1.6 Particiones	1.500,00
Total 8.1 Aislamientos térmicos :	3.954,24
Total 8 Aislamientos e impermeabilizaciones :	3.954,24

9 Cubiertas

9.1 Inclinas	
9.1.1 Tejados	313.803,09
Total 9.1 Inclinas :	313.803,09

	Total 9 Cubiertas :	313.803,09
10 Revestimientos y trasdosados		
10.1 Alicatados		
10.1.1 De baldosas cerámicas		766,08
	Total 10.1 Alicatados :	766,08
10.2 Pinturas para uso específico		
10.2.1 Uso alimentario		64.852,37
	Total 10.2 Pinturas para uso específico :	64.852,37
10.3 Conglomerados tradicionales		
10.3.2 Guarnecidos y enlucidos		2.303,41
	Total 10.3 Conglomerados tradicionales :	2.303,41
10.4 Pavimentos		
10.4.1 Sistemas de pavimentos industriales y decorativos		113.843,38
	Total 10.4 Pavimentos :	113.843,38
10.5 Falsos techos		
10.5.1 Continuos, para cámaras frigoríficas		8.409,24
	Total 10.5 Falsos techos :	8.409,24
	Total 10 Revestimientos y trasdosados :	190.174,48
11 Señalización y equipamiento		
11.1 Aparatos sanitarios		
	Total 11.1 Aparatos sanitarios :	9.024,52
11.2 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas		
11.2.1 Asientos, barras de apoyo y pasamanos		839,48
11.2.2 Lavabos		1.723,86
	Total 11.2 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas :	2.563,34
11.3 Baños		
11.3.1 Accesorios		413,46
11.3.2 Secadores de manos		3.236,16
11.3.3 Dispensadores de papel		219,54
11.3.4 Espejos		213,45
11.3.5 Papeleras y contenedores higiénicos		228,55
11.3.6 Cabinas sanitarias		2.807,52
	Total 11.3 Baños :	7.118,68
11.4 Cocinas/galerías		

11.4.2 Fregaderos y lavaderos		579,39
	Total 11.4 Cocinas/galerías :	579,39
11.5 Vestuarios		
11.5.1 Taquillas		6.078,80
11.5.2 Bancos		635,88
11.5.3 Cabinas		4.069,44
	Total 11.5 Vestuarios :	10.784,12
	Total 11 Señalización y equipamiento :	30.070,05
12 Urbanización interior de la parcela		
12.1 Alcantarillado		
	Total 12.1 Alcantarillado :	5.356,92
12.2 Iluminación exterior		
	Total 12.2 Iluminación exterior :	9.976,95
12.3 Cerramientos exteriores		
12.3.1 Mallas metálicas		9.553,19
	Total 12.3 Cerramientos exteriores :	9.553,19
12.4 Secciones de firme		
12.4.1 Flexible		27.650,00
	Total 12.4 Secciones de firme :	27.650,00
	Total 12 Urbanización interior de la parcela :	52.537,06
13 Gestión de residuos		
13.1 Tratamientos previos de los residuos		
13.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción		15,45
	Total 13.1 Tratamientos previos de los residuos :	15,45
13.2 Gestión de tierras		
13.2.1 Entrega de tierras a gestor autorizado		14,67
	Total 13.2 Gestión de tierras :	14,67
13.3 Gestión de residuos inertes		
13.3.1 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado		47,14
	Total 13.3 Gestión de residuos inertes :	47,14
	Total 13 Gestión de residuos :	77,26
14 Control de calidad y ensayos		
14.1 Agua		
14.1.1 Agua		304,44

	Total 14.1 Agua :	304,44
14.2 Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos		
14.2.1 Yesos y escayolas		320,39
14.2.2 Cementos		62,51
	Total 14.2 Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos :	382,90
14.3 Cimentaciones		
14.3.1 Pilotes		19,44
	Total 14.3 Cimentaciones :	19,44
14.4 Estructuras metálicas		
14.4.1 Perfiles laminados		628,05
	Total 14.4 Estructuras metálicas :	628,05
14.5 Estudios geotécnicos		
14.5.1 Trabajos de campo y ensayos		1.953,56
	Total 14.5 Estudios geotécnicos :	1.953,56
14.6 Prefabricados de hormigón		
14.6.1 Tejas		324,46
	Total 14.6 Prefabricados de hormigón :	324,46
	Total 14 Control de calidad y ensayos :	3.612,85
15 Seguridad y salud		
15.1 Formación		
15.1.1 Formación del personal		515,00
	Total 15.1 Formación :	515,00
15.2 Medicina preventiva y primeros auxilios		
15.2.1 Material médico		103,55
15.2.2 Reconocimientos médicos		107,37
	Total 15.2 Medicina preventiva y primeros auxilios :	210,92
15.3 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar		
15.3.1 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)		274,21
	Total 15.3 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar :	274,21
15.4 Señalización provisional de obras		
15.4.1 Balizamiento		3.629,10
	Total 15.4 Señalización provisional de obras :	3.629,10
	Total 15 Seguridad y salud :	4.629,23
16 Maquinaria y elementos auxiliares		374.845,84

Presupuesto de ejecución material (PEM) 1.924.160,75

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN NOVECIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO SESENTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.