2020

ANEJOS A LA MEMORIA.

Anejos a la memoria.

ANEJO 1. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

ANEJO 2. JUSTIFICACIÓN URBANÍSITCA Y MEDIOAMBIENTAL.

ANEJO 3. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.

ANEJO 4. PROCESO PRODUCTIVO Y DIMENSIONADO.

ANEJO 5. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

ANEJO 6. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

ANEJO 7. INSTALACIÓN DE SECADO.

ANEJO 8. RED DE DISTRIBUCIÓN DE LAS CÁMARAS DE CONSERVACIÓN

ANEJO 9. INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS.

ANEJO 10. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

ANEJO 11. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

ANEJO 12. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN.

ANEJO 13. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

ANEJO 14. ESTUDIO ECONÓMICO.

2020

ANEJO 1.

ESTUDIO GEOTÉCNICO.

1.- INTRODUCCIÓN. 2

1.1. OBJETIVOS DEL ANEJO. 2

1.2. MARCO LEGISLATIVO. 2

1.3. TRABAJOS CONSULTADOS. 3

1.4. SITUACIÓN GEOGRÁFICA. 3

2.- GEOLOGÍA GENERAL DEL ENTORNO. 4

3.- GEOTECNIA. 7

3.1. CÁLCULO DE LA TENSIÓN ADMISIBLE 10

4. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS Y CONCLUSIONES. 11

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1. OBJETIVOS DEL ANEJO.

En este documento se realiza un análisis del entorno geológico y características geotécnicas de los materiales del emplazamiento de una nave de uso agrícola ubicada en el Polígono de La Corona, término municipal de Fuentes de Ebro (Zaragoza).

Los datos recopilados de publicaciones existentes y de proyectos cercanos al polígono y de las observaciones de campo realizadas, se han utilizado para el cálculo de la tensión admisible del terreno de apoyo.

Así mismo se realizan una serie de recomendaciones constructivas y actividades a efectuar antes de la construcción de la infraestructura.

1.2. MARCO LEGISLATIVO.

El Código Técnico de la Edificación (CTE, RD 314/2006 de 17 de marzo), constituye el desarrollo normativo de la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE 38/1999, de 5 de noviembre). En este documento se exige la realización de un ESTUDIO GEOTÉCNICO que garantice un comportamiento estructural adecuado frente a acciones e influencias previsibles durante la construcción de la infraestructura y su uso previsto.

El CTE es obligatorio para todos los edificios industriales que puedan afectar a la seguridad de las personas, por ejemplo, las naves industriales, cobertizos agrícolas, todo tipo de edificios auxiliares con acceso de personal, las oficinas, etc.

Se clasifican los tipos de edificación según superficie construida y número de plantas. En nuestro caso al poseer una planta de 40 X 96 m y una altura de 10 metros, el tipo constructivo es C1.

Figura 1. Tipos de edificación según superficie construida y número de plantas.

Tipo	Descripción (1)
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m^2
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

(1) En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

1.3. TRABAJOS CONSULTADOS.

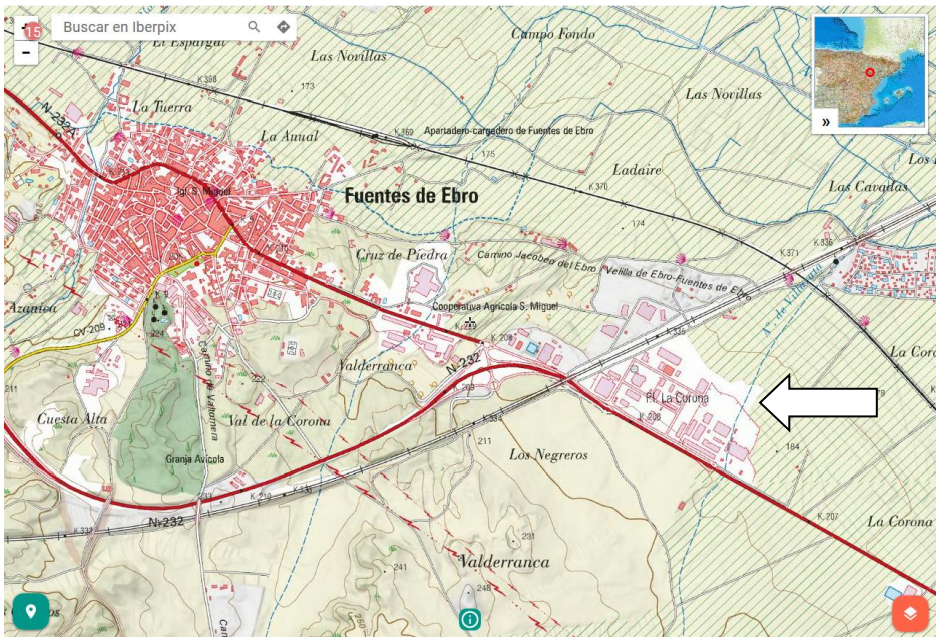
Para la redacción de este anejo, además de lo contenido en el ya citado Código Técnico de la Edificación, se han tenido en cuenta las siguientes publicaciones, proyectos y herramientas en la Red:

- Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, "Fuentes de Ebro", hoja 384 (28-15). Instituto Tecnológico Geominero de España.
- Proyecto de trazado: Autovía A-68. Tramo: El Burgo de Ebro-Fuentes de Ebro. Clave: T1-Z-4360.
- Aplicación Iberpix del Instituto Geográfico Nacional.

1.4. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.

La obra objeto de este proyecto, se ubica a 28 kilómetros al Sur de la ciudad de Zaragoza, accediendo a ella desde la N-232, dirección Castellón.

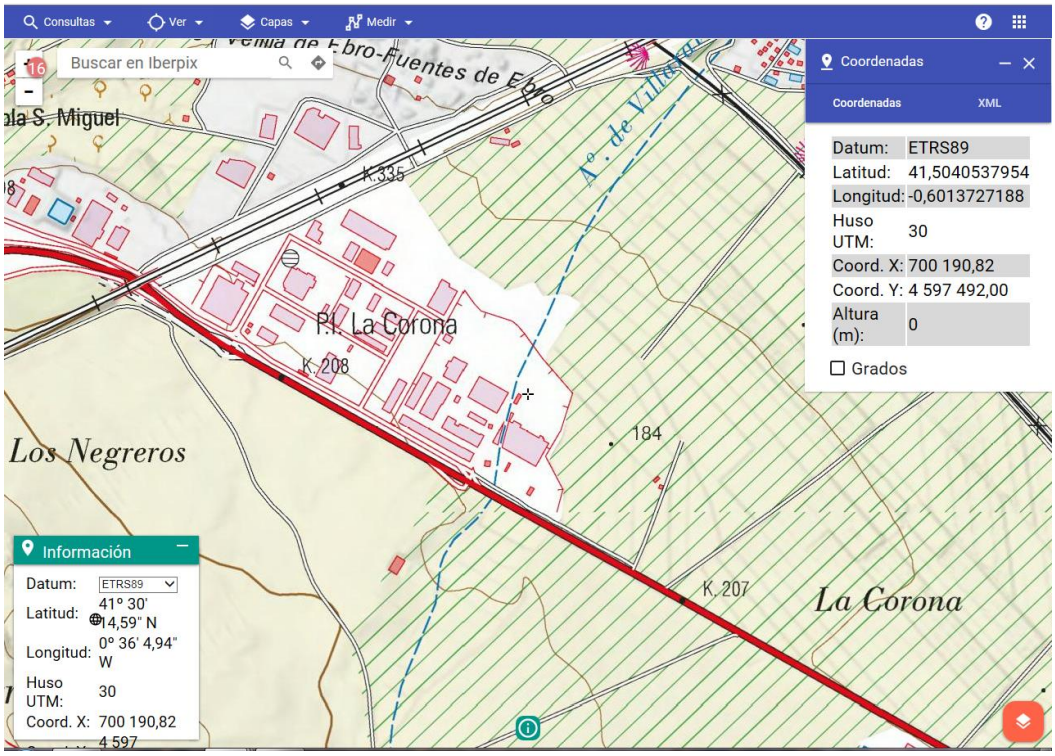
Figura 2. Localidad Fuentes de Ebro y alrededores.



El polígono de La Corona, se sitúa a menos de 2 km de Fuentes de Ebro. Se encuentra nada más pasar bajo el terraplén de la línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona. Está muy bien situado ya que tiene acceso desde la N-232 y también está

previsto que lo tenga desde la futura autovía A-68. Las coordenadas de la zona central del polígono, se adjuntan en la figura siguiente:

Figura 3. Coordenadas polígono La Corona.



2.- GEOLOGÍA GENERAL DEL ENTORNO.

El polígono industrial de La Corona, se encuentra dentro de la Depresión Terciaria del Ebro, cuya parte central se encuentra dominada por el sistema fluvial del Ebro con su sistema de terrazas y aluviales de edad cuaternaria.

Esta depresión de origen tectónico, se compone de una potente sucesión de materiales de génesis sedimentaria detrítica (gravas y arenas) y química (yesos y caliches).

Esta cuenca tiene una orientación ONO-ESE, con forma de triángulo isósceles alargado con el vértice superior al NO y los dos lados de mayor longitud paralelos a las alineaciones montañosas de los Pirineos y el Sistema Ibérico. La cuenca se ensancha progresivamente hacia el SE, hasta su desembocadura en el Mediterráneo.

La Cuenca del Ebro fue hasta el Cuaternario endorreica, es decir, una cuenca lacustre somera, de poca profundidad, sin salida al mar. Durante algunos periodos del Terciario como el Mioceno, se produjeron prolongados periodos de aridez lo que generó grandes depósitos de rocas evaporíticas como los típicos yesos de la zona (alabastro, anhidrita) y alternándose con ellos, materiales detríticos arrastrados por las aguas (limos, arenas, etc).

Al final del Terciario, en el Plioceno, la produjo la apertura de la cuenca al Mediterráneo y se inició la dinámica fluvial todavía presente en la actualidad, el rio fue socavando progresivamente los sedimentos terciarios y se fueron acumulando las terrazas fluviales constituidas por gravas arenosas con zonas más limosas.

Las litologías presentes en el polígono, se aprecian en el detalle de la hoja 384 del mapa geológico 1:50.000 que se adjunta a continuación:

Figura 4. Mapa geológico.

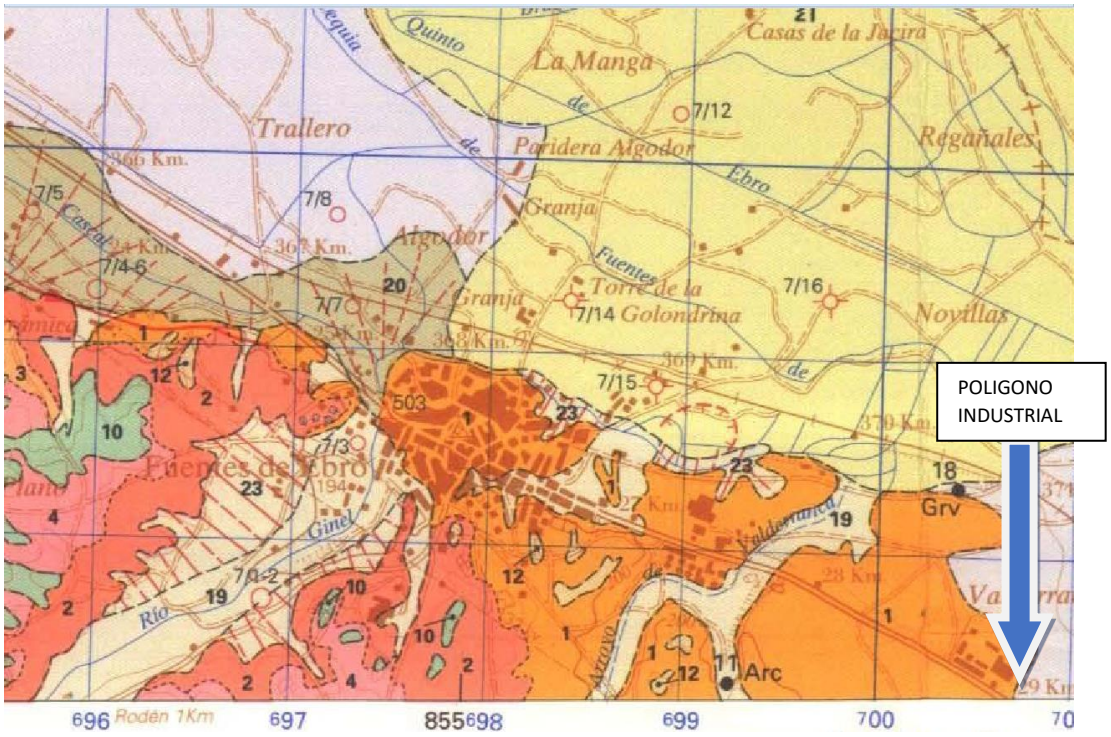
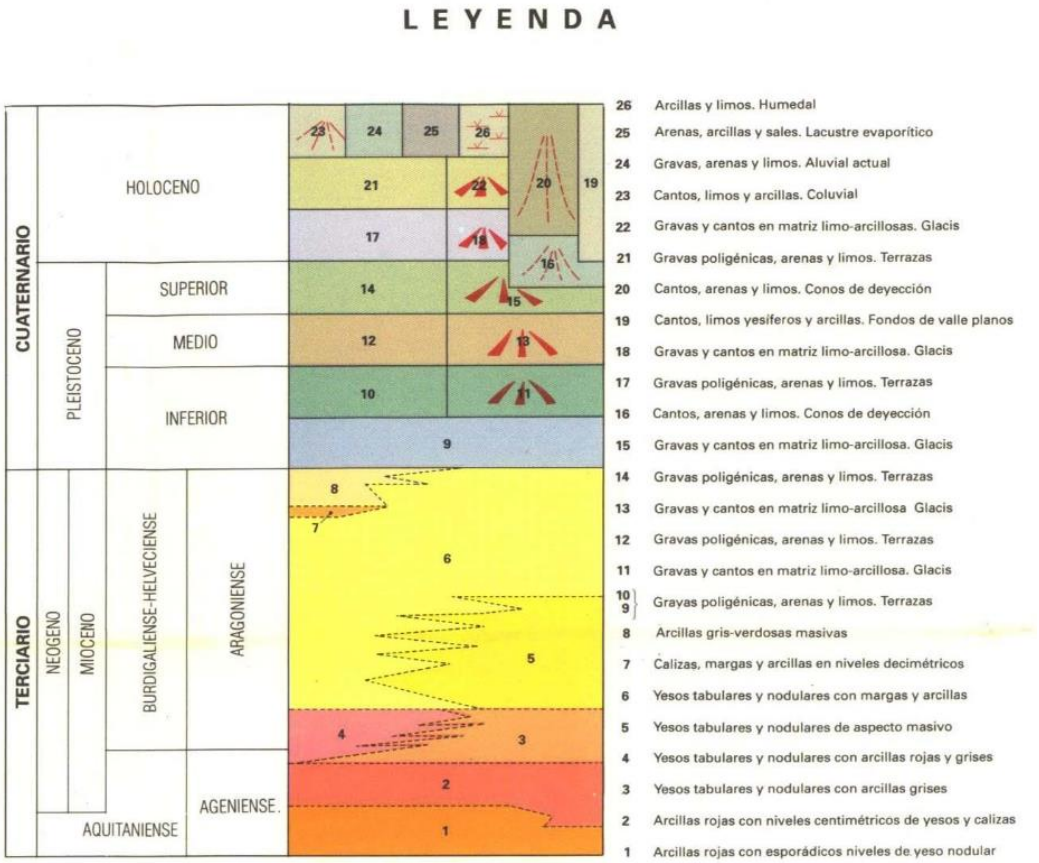


Figura 5. Leyenda mapa geológico.



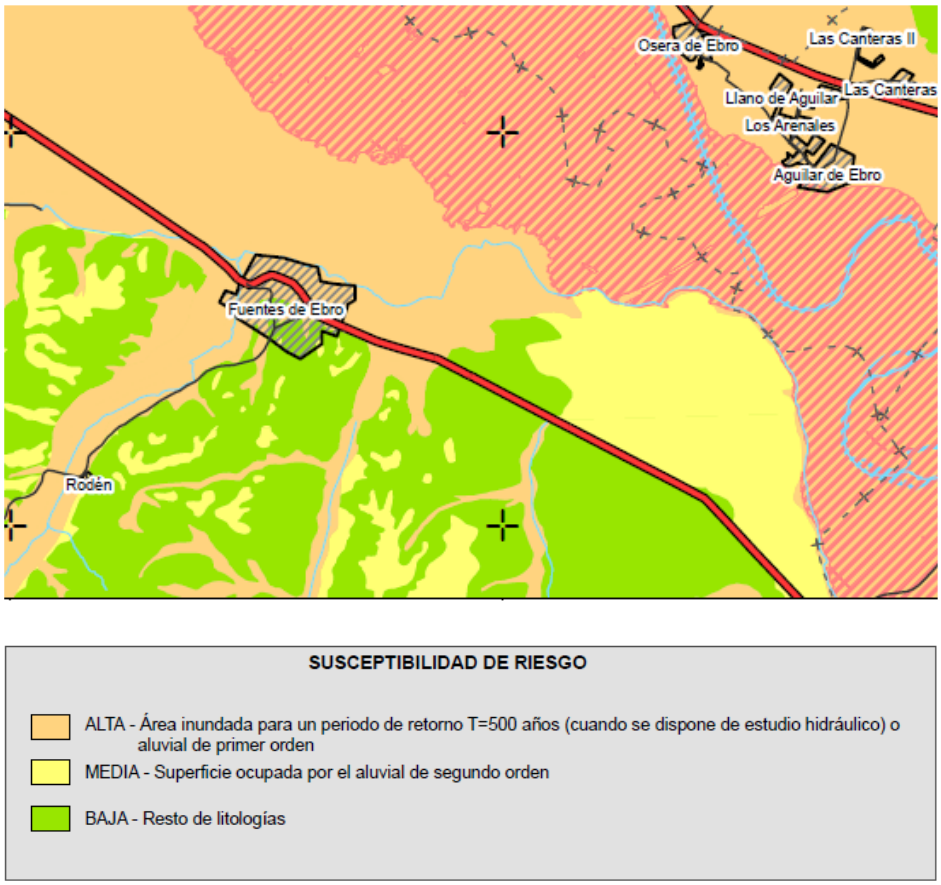
Se aprecia que las litologías más frecuentes son las arcillas rojas terciarias (1) con esporádicos niveles de yeso nodular. La presencia cercana del barranco de Valderranca, ha generado también depósitos cuaternarios de fondo de valle formados con cantos, limos yesíferos y arcillas (19). En el exterior del polígono se puede apreciar también la presencia de afloramientos de terrazas cuaternarias (17) constituidas por gravas poligénicas, arenas y limos.

RIESGOS GEOLÓGICOS.

En esta zona del entorno del polígono industrial, no constan naves con hundimientos o problemas de asentamiento por colapso kársticos en yesos.

Debido a la cercana presencia del cauce del río Ebro, se han consultado los mapas de inundación de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Figura 6. Mapa de inundación de la Confederación Hidrográfica del Ebro.



Se aprecia como la zona del polígono se encuentra alejada de la banda de mayor riesgo por inundación, color naranja con periodo de retorno T:500 años.

Se encuentra entre una zona media-baja en cuanto al riesgo de inundación.

3.- GEOTECNIA.

La finca donde se construirá la nave se asentará sobre terrenos cuaternarios constituidos por limos arenosos de compacidad media.

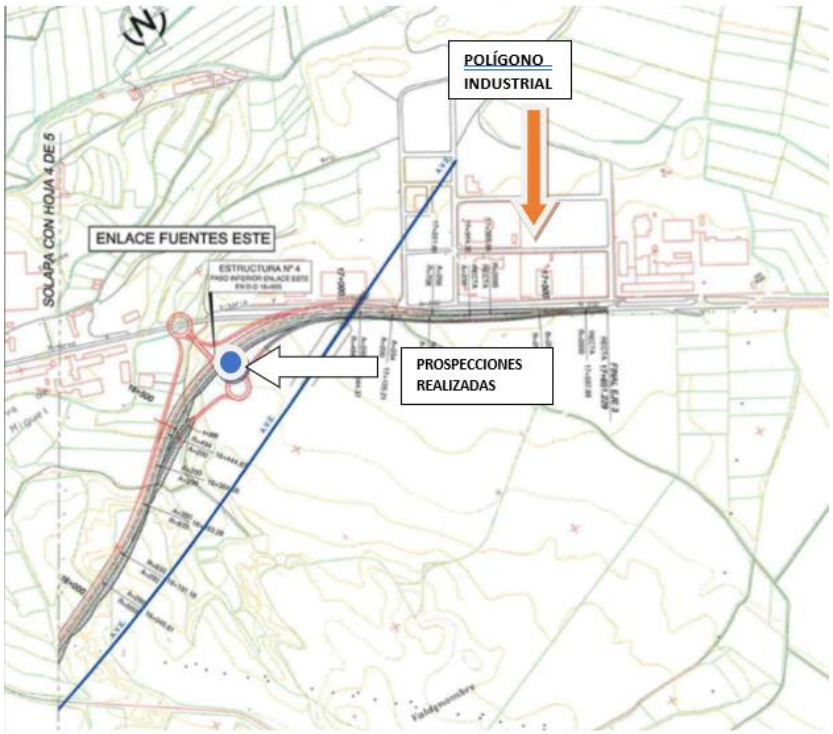
En las fotografías del emplazamiento se puede apreciar como el resto de las edificaciones construidas se apoyan sobre los terrenos comentados.

Figura 7 y 8. Polígono La Corona y detalle del emplazamiento de la nave y de los limos arenosos sobre los que se apoyará la cimentación.

Para la determinación de la capacidad portante del terreno de cimentación, se han aprovechado las prospecciones realizadas en una de las futuras estructuras a construir en la autovía A-68 entre el Burgo y Fuentes de Ebro.

El paso inferior proyectado, al final del tramo a construir en el pk 16+935, se encuentra a menos de 500 metros de la entrada al polígono y se cimienta litologías similares por lo que se han utilizado los datos obtenidos para el cálculo de la capacidad portante del sustrato.

Figura 9. Situación de la estructura proyectada y del polígono industrial.



Se ha realizado una cata sobre el terreno (C-30), un ensayo de penetración dinámica con equipo Borros y un sondeo con recuperación de testigo hasta 16 metros de profundidad.

Las litologías que se atravesaron se describen en el siguiente cuadro y coinciden con las existentes en el polígono:

- Limos arenosos y arenas limosas yesíferas de compacidad media.
- Limos arenosos con grava y algo de yeso, más densos.
- Se prolongan hasta los 7,8 metros por debajo de ellos, aparecen gravas arenosas densas procedentes de antiguas terrazas fluviales del Ebro.

A continuación, se adjuntan los estadillos con las testificaciones de las prospecciones realizadas para el proyecto de la autovía en las cercanías del Polígono:

Figura 10. Propespecciones propuestas.

SONDEO / ENSAYO DPSH	PROF. (m)	DESCRIPCIÓN
SM-17	De 0,0 a 4,0 m:	Depósitos de Glacis (Limos arenosos y arenas limosas yesíferas de compacidad media)
	De 4,0 a 7,8 m:	Depósitos de Glacis (Limos arenosos y arenas limosas con grava, yesíferas, de compacidad densa)
	De 7,8 a 12,1 m:	Depósitos de terraza (gravas arenosas de compacidad densa)
	A partir de 12,1 m:	Terciario: arcillas de consistencia muy firme a dura con niveles intercalados de yeso
Nivel freático a 9,35 m		

Tabla 55. P.I. D.O. 16+935. Registros de prospecciones para el proyecto actual

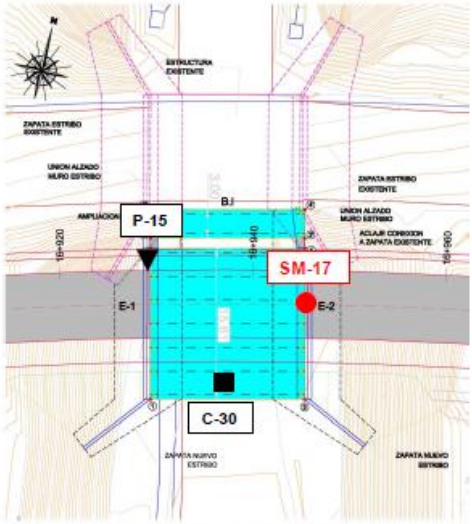
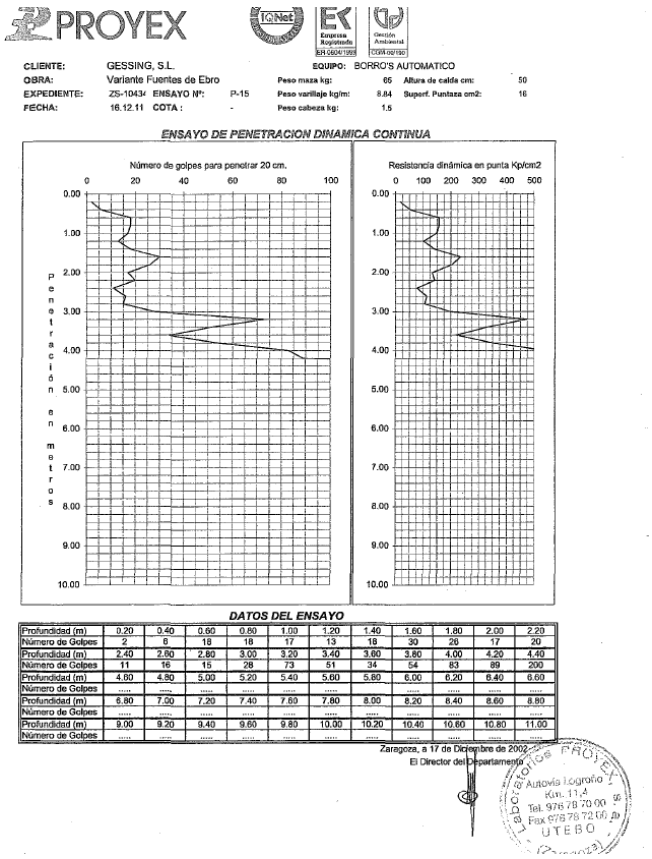


Figura 37. P.I. D.O. 16+935. Plano de prospecciones propuestas

Los registros de sondeos y calicata dichos se adjuntan al final del presente anejo correspondiéndose con las figuras 12, 13 y 14.

Figura 15. Datos de ensayo de penetración dinámica continua.



PROYEX

CLIENTE: GESSING, S.L. EQUIPO: BORRO'S AUTOMATICO
OBRA: Variante Fuentes de Ebro Peso maza kg: 65 Altura de caida cm: 50
EXPEDIENTE: ZS-1043/ ENSAYO Nº: P-15 Peso varillaje kg/m: 8,84 Superf. Puntaza cm2: 16
FECHA: 16.12.11 COTA : - Peso cabeza kg: 1,5

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA

DATOS DEL ENSAYO

Profundidad (m)	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20
Número de Golpes	2	9	18	18	17	13	18	30	28	17	20
Profundidad (m)	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40	3.60	3.80	4.00	4.20	4.40
Número de Golpes	11	16	15	28	73	51	34	54	83	89	200
Profundidad (m)	4.60	4.80	5.00	5.20	5.40	5.60	5.80	6.00	6.20	6.40	6.60
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	6.80	7.00	7.20	7.40	7.60	7.80	8.00	8.20	8.40	8.60	8.80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9.00	9.20	9.40	9.60	9.80	10.00	10.20	10.40	10.60	10.80	11.00
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Zaragoza, a 17 de Diciembre de 2002
El Director del Departamento

3.1. CÁLCULO DE LA TENSIÓN ADMISIBLE

Para el cálculo de la tensión admisible (Qadm), del terreno vamos a utilizar los datos obtenidos en los ensayos de golpeo del SPT (Estándar Penetration Test), realizados en el sondeo. Este sistema se basa en el avance de un varillaje que se clava en el suelo tras el golpe con una maza normalizada y una altura de caída libre fija.

Suponiendo una zapata con un ancho menor a 1,2 m, utilizaremos con el SPT una de las fórmulas contempladas en el Código Técnico de la Edificación, la de Terzaghi y Peck:

$$Q_{adm} = \frac{N \cdot S}{8}$$

Donde:

N = Número de golpes en el ensayo SPT.

St: Asiento admisible (1 pulgada)

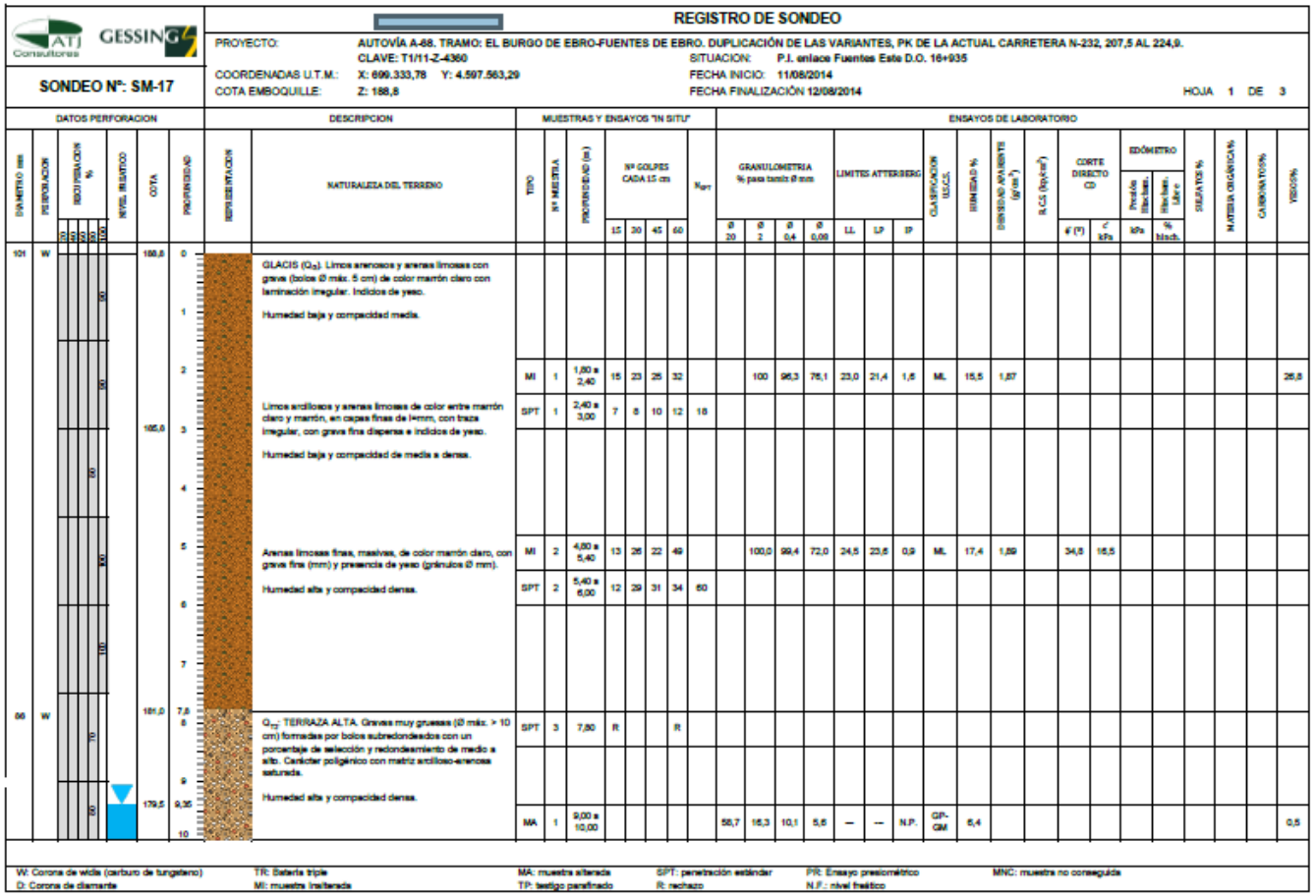
Qadm = Tensión admisible (kg/cm^2).

En el sondeo SM-17, el valor del golpeo (N) a 2,40 m de profundidad es de 18, por lo que obtenemos una tensión admisible de 2,25 kg/cm^2.

4. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS Y CONCLUSIONES.

- En este documento se ha realizado un análisis del entorno geológico y características geotécnicas de los materiales del emplazamiento de una nave de uso agrícola ubicada en el Polígono de La Corona, término municipal de Fuentes de Ebro (Zaragoza).
- Los parámetros geotécnicos obtenidos se han basado en el reconocimiento del emplazamiento de la finca en cuestión y en las prospecciones realizadas a 500 metros para el proyecto de conversión en autovía y sobre las mismas litologías del polígono de La Corona.
- Las litologías sobre las que se cimentará la nave son limos arenosos algo yesíferos de compacidad media.
- La tensión admisible del terreno obtenida es de 2,25 kg/cm2.
- Todas las naves del entorno se apoyan al terreno mediante cimentación directa mediante losas corridas o zapatas. No se aprecian patologías exteriores ni en fachadas ni asientos en el entorno.
- Se recomienda una cimentación superficial retirando previamente la capa más alterada mediante una excavación entre 2 y 2,5 metros.
- Dada la presencia de pequeños nódulos de yeso en la formación limosa, se recomienda el uso de cemento sulforresistente al menos en las zonas de contacto con el terreno.

Figura 11. Registro de sondeo realizado.



REGISTRO DE SONDEO

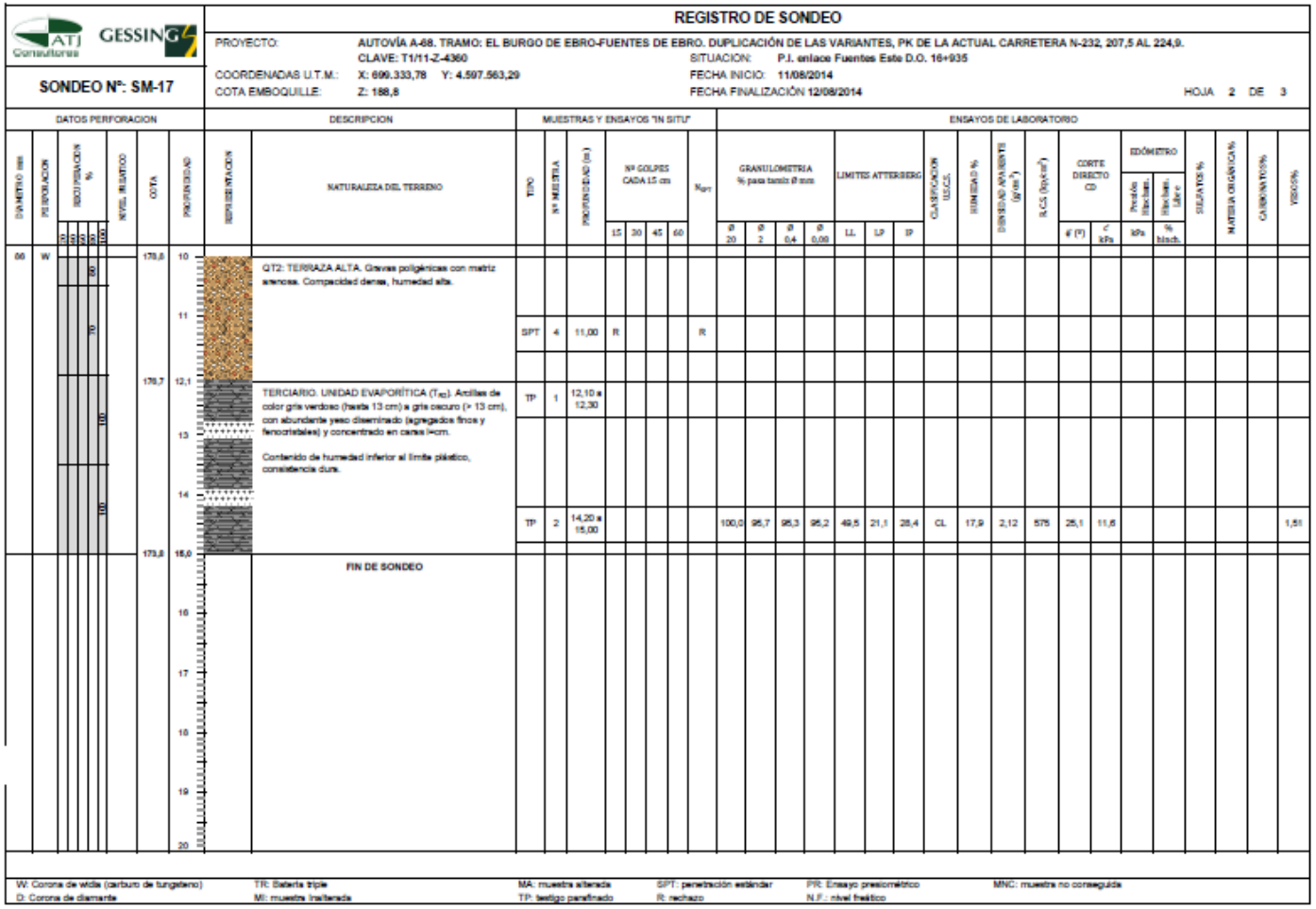
PROYECTO: AUTOVÍA A-68. TRAMO: EL BURGO DE EBRO-FUENTES DE EBRO. DUPLICACIÓN DE LAS VARIANTES, PK DE LA ACTUAL CARRETERA N-232, 207,5 AL 224,9.
CLAVE: T1/11-Z-4360
SITUACION: P.I. enlace Fuentes Este D.O. 16+935
COORDENADAS U.T.M.: X: 699.333,78 Y: 4.597.563,29
FECHA INICIO: 11/08/2014
COTA EMBOQUILLE: Z: 188,8
FECHA FINALIZACIÓN 12/08/2014
HOJA 1 DE 3

SONDEO Nº: SM-17

DATOS PERFORACION							DESCRIPCION		MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"							ENSAYOS DE LABORATORIO																			
DIAMETRO mm	PERFORACION	RECUPERACION %				NIVEL FREATICO	COTA	PROFUNDIDAD	REPRESENTACION	NATURALEZA DEL TERRENO	TIPO	Nº MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	Nº GOLPES CADA 15 cm				N_{SPT}	GRANULOMETRIA % pasa tamiz Ø mm				LIMITES ATTERBERG			CLASIFICACION U.S.C.S.	HUMEDAD %	DENSIDAD APARENTE (gr/cm³)	R.C.S. (kp/cm²)	CORTE DIRECTO CD		EDÓMETRO			HINCHAMIENTO %	MATERIA ORGÁNICA %	CARBONATOS %	YESOS %
														15	30	45	60		Ø 20	Ø 2	Ø 0,4	Ø 0,08	LL	LP	IP					ϕ' (º)	c' kPa	Presión Hinchan. kPa	Hinchan. Libre % hinch.				
101	W						188,8	0		GLACIS (Q_3). Limos arenosos y arenas limosas con grava (bolos Ø máx. 5 cm) de color marrón claro con laminación irregular. Indicios de yeso. Humedad baja y compacidad media.																													
					100			2			MI	1	1,80 a 2,40	15	23	25	32			100	96,3	76,1	23,0	21,4	1,6	ML	15,5	1,87									26,8
							186,6	3		Limos arcillosos y arenas limosas de color entre marrón claro y marrón, en capas finas de l=mm, con traza irregular, con grava fina dispersa e indicios de yeso. Humedad baja y compacidad de media a densa.	SPT	1	2,40 a 3,00	7	8	10	12	18																						
					100			4																													
								5		Arenas limosas finas, masivas, de color marrón claro, con grava fina (mm) y presencia de yeso (gránulos Ø mm). Humedad alta y compacidad densa.	MI	2	4,80 a 5,40	13	26	22	49			100,0	99,4	72,0	24,5	23,6	0,9	ML	17,4	1,89		34,6	16,5						
											SPT	2	5,40 a 6,00	12	29	31	34	60																				
					100			7																													
86	W						181,0	7,8		G_{TT} TERRAZA ALTA. Gravas muy gruesas (Ø máx. > 10 cm) formadas por bolos subredondeados con un porcentaje de selección y redondeamiento de medio a alto. Carácter poligénico con matriz arcilloso-arenosa saturada.	SPT	3	7,80	R			R																						
					70			9																													
					100		179,5	9,35		Humedad alta y compacidad densa.	MA	1	9,00 a 10,00						58,7	16,3	10,1	5,6	—	—	N.P.	GP-GM	6,4								0,5
								10																												

W: Corona de widia (carburo de tungsteno) D: Corona de diamante
TR: Batería triple MI: muestra inalterada
MA: muestra alterada TP: testigo parafinado
SPT: penetración estándar R: rechazo
PR: Ensayo presiométrico N.F.: nivel freático
MNC: muestra no conseguida

Figura 12. Registro de sondeo realizado.



REGISTRO DE SONDEO

PROYECTO: AUTOVÍA A-68. TRAMO: EL BURGO DE EBRO-FUENTES DE EBRO. DUPLICACIÓN DE LAS VARIANTES, PK DE LA ACTUAL CARRETERA N-232, 207,5 AL 224,9.
CLAVE: T1/11-Z-4360
SITUACION: P.I. enlace Fuentes Este D.O. 16+935
COORDENADAS U.T.M.: X: 699.333,78 Y: 4.597.563,29
FECHA INICIO: 11/08/2014
COTA EMBOQUILLE: Z: 188,8
FECHA FINALIZACIÓN 12/08/2014
HOJA 2 DE 3

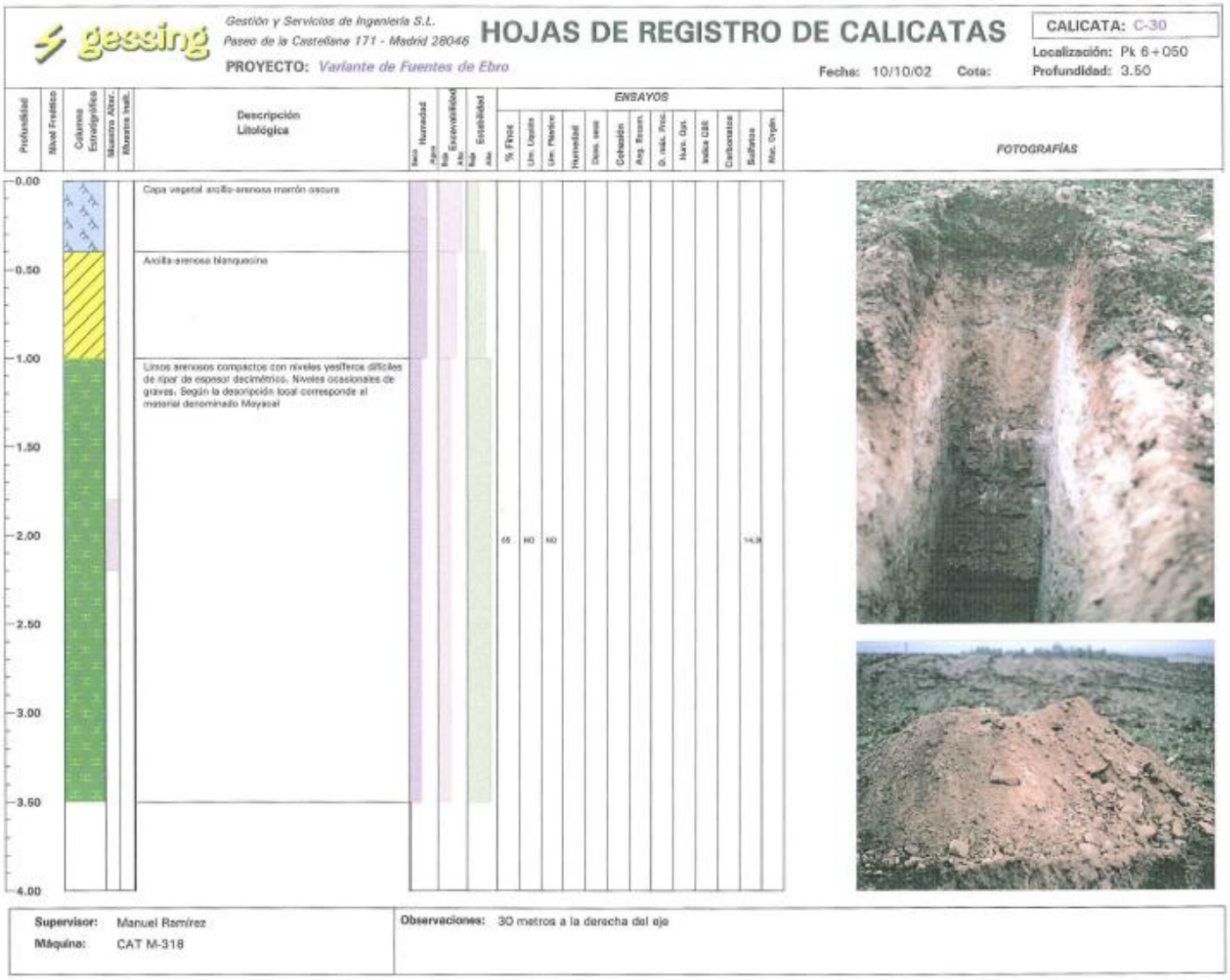
SONDEO Nº: SM-17

DATOS PERFORACION | DESCRIPCION | MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU" | ENSAYOS DE LABORATORIO

DIAMETRO mm	PERFORACION	RECUPERACION %	NIVEL FREATICO	COTA	PROFUNDIDAD	REPRESENTACION	NATURALEZA DEL TERRENO	TIPO	Nº MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	Nº GOLPES CADA 15 cm	N_{SPT}	GRANULOMETRIA % pasa tamiz Ø mm	LIMITES ATTERBERG	CLASIFICACION U.S.C.S.	HUMEDAD %	DENSIDAD APARENTE (g/cm³)	R.C.S. (kp/cm²)	CORTE DIRECTO CD	EDÓMETRO	SULFATOS %	MATERIA ORGÁNICA %	CARBONATOS %	YESOS %
											15 30 45 60		Ø 20 / Ø 2 / Ø 0,4 / Ø 0,08	LL / LP / IP					ϕ (º) / c kPa	Presión hinchamiento kPa / Hinchamiento Libre % hinch.				
86	W	60 / 70 / 100 / 100		178,8	10		GT2: TERRAZA ALTA. Gravas poligénicas con matriz arenosa. Compacidad densa, humedad alta.																	
					11			SPT	4	11,00	R	R												
				178,7	12,1		TERCIARIO. UNIDAD EVAPORÍTICA (T_{EC}). Arcillas de color gris verdoso (hasta 13 cm) a gris oscuro (> 13 cm), con abundante yeso diseminado (agregados finos y fenocristales) y concentrado en capas l<cm. Contenido de humedad inferior al límite plástico, consistencia dura.	TP	1	12,10 a 12,30														
					13																			
					14			TP	2	14,20 a 15,00			100,0 / 96,7 / 96,3 / 96,2	49,5 / 21,1 / 28,4	CL	17,9	2,12	575	25,1 / 11,6					1,51
				173,8	15,0		FIN DE SONDEO																	
					16																			
					17																			
					18																			
					19																			
					20																			

W: Corona de widia (carburo de tungsteno) | TR: Batería triple | MA: muestra alterada | SPT: penetración estándar | PR: Ensayo presiométrico | MNC: muestra no conseguida
D: Corona de diamante | MI: muestra inalterada | TP: testigo parafinado | R: rechazo | N.F.: nivel freático

Figura 13. Registro de calicata realizada.



Anejo 1. Estudio geotécnico.

2020

ANEJO 2.

JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA Y MEDIOAMBIENTAL.

1.-JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA 2

2. CONDICIONES MEDIO AMBIENTALES 3

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN. 3

2.2. CONSIDERACIONES. 3

2.2.1. Impacto visual. 3

2.2.2. Impacto acústico 3

2.2.3. Actuaciones durante la ejecución de las obras. 4

2.2.4. Vibraciones 4

2.2.5. Emisión de gases, humos, partículas y otros contaminantes atmosféricos. 5

2.2.6. Ventilación. 5

2.2.7. Aceites y grasas 5

2.2.8. Residuos 5

1.-JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

PROMOTOR: POR DETERMINAR

AUTOR: Cristina Sánchez Kolly

MUNICIPIO: Fuentes de Ebro

DATOS CATASTRALES DE LA PARCELA

Parcela:	03767	**Polígono:**	009	**Superficie:**	16.897 m2

PLANEAMIENTO

Plan General:	**X**
Normas Subsidiarias:	**X**
Plan Parcial:	
Plan Especial:	
Delimitación del suelo urbano:	

CALIFICACION DEL SUELO

Zona verde	
Suelo urbano	
Zona industrial ligera	
Zona industrial pesada	**X**
Equipamientos	

CONDICIONES DE USO Y EDIFICABILIDAD DE LA PARCELA

	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO
Uso permitido del suelo:	Agroindustrial	Agroindustrial	SI
Parcela mínima (m^2):	1000	-	SI
Ocupación máxima(%):	80	0,61	SI
Edificabilidad (m3/m2)	5 m 3/m2	0,06	SI
Nº de plantas	-	1	-
Altura máxima (m):		11	SI
Frente o fachada mínima (m):	20	40	SI

Superficie de Proyecto	**Volumen proyectado**
2.526 m^2	24.759 m^3

La presente declaración se formula por la Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural en cumplimiento de lo dispuesto en la LEY 5/1999, de 25 de marzo, Urbanística, de la DGA.

Fuentes de Ebro, Octubre de 2020
Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural.

Fdo: Sánchez Kolly Cristina

2. CONDICIONES MEDIO AMBIENTALES

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN.

La nave de almacenamiento objeto del presente proyecto es considerada como un edificio agroindustrial cuyo funcionamiento no supone una actividad molesta, insalubre, nociva o peligrosa.

La central estará construida con materiales inalterables, principalmente hormigón y acero galvanizado. Existirá una nave central con una superficie cubierta de 3.840 m^2 y en ella se ubicarán las instalaciones necesarias para la manipulación y conservación de las cebollas recibidas, además de una zona dedicada a oficinas, laboratorio y vestuarios.

Por otra parte, cabe destacar que según el Anexo II de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón, este proyecto no está sometido a evaluación de impacto ambiental por lo cual no requiere del correspondiente estudio de impacto ambiental. No obstante, se tienen en cuenta una serie de consideraciones para minimizar los posibles impactos que podrían ser ocasionados por la edificación y la actividad de la central sobre el medioambiente, tal y como se indica seguidamente.

2.2. CONSIDERACIONES.

2.2.1. Impacto visual.

Las edificaciones se construirán en todo su perímetro con materiales análogos y apropiados al carácter y destino de las mismas, de manera que causen el menor impacto visual de acuerdo con el paisaje y el entorno.

2.2.2. Impacto acústico

El ruido generado por las actividades propias de la central no generará un impacto acústico sobre la población, puesto que los motores de la central no producen niveles elevados de ruido.

Además, se deberán cumplir las prescripciones del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Sin embargo, el nivel de ruido producido por esta industria en el interior de sus instalaciones debido a los motores involucrados no será muy elevado, puesto que se ha tomado la precaución de disponer la sala de máquinas en el exterior de la nave. En base a esto, no se prevé la necesidad de protecciones contra el ruido del personal.

2.2.3. Actuaciones durante la ejecución de las obras.

Los residuos de los materiales de construcción se recogerán y se llevarán al vertedero municipal. Durante la ejecución de las obras se emitirán ruidos provenientes de maquinaria (excavadoras, camiones, hormigoneras, etc.), necesarios y normales en la actividad que desarrollan, no alterando las condiciones medioambientales.

2.2.4. Vibraciones.

Para evitar en lo posible las vibraciones producidas por los elementos móviles, estos se mantendrán en perfecto estado de conservación, en especial en cuanto se refiere a su equilibrio dinámico o estático, así como la suavidad de marcha de sus cojinetes o caminos de rodadura.

No se podrá realizar el anclaje directo de las máquinas, soportes o partes móviles, en las paredes, techos o forjados de separación con otros locales de cualquier clase o actividad o elementos constructivos de la edificación.

El anclaje de toda máquina u órgano móvil en suelos o estructuras no medianeras, ni directamente conectadas a los elementos constructivos de la edificación, se dispondrá interponiendo elementos antivibratorios adecuados.

Las máquinas de arranque violento, las que trabajan por golpes o choques bruscos y las dotadas de órganos con movimiento alternativo deberán estar ancladas en bancadas independientes sobre suelo firme, y aisladas de la estructura de la edificación y del suelo del local por medio de materiales absorbentes de la vibración.

Las máquinas se situarán de forma que sus partes más salientes, al final de la carrera de desplazamiento, queden a una distancia mínima de 0,70 metros de los muros y forjados perimetrales, elevándose esta distancia a 1 metro cuando se trate de elementos medianeros.

2.2.5. Emisión de gases, humos, partículas y otros contaminantes atmosféricos.

Durante el proceso de manipulación y conservación no se producirá la emisión en gran medida de cenizas, polvo, humos, vapores, gases, ni otras formas de contaminación que puedan causar daños a la salud de las personas, a la riqueza animal o vegetal o a los bienes inmuebles, o alteren las condiciones de limpieza exigibles en el entorno.

2.2.6. Ventilación.

En principio, no se consideran problemas de ventilación debido a la existencia de las puertas que se dispondrán en la central.

2.2.7. Aceites y grasas

No se consideran un problema en este tipo de industria. Únicamente, cabe mencionar en este apartado que se deberá realizar periódicamente una revisión minuciosa de la maquinaria e instalaciones para poder llevar a cabo un adecuado mantenimiento de las mismas, que incluye labores como el engrasado de las máquinas.

2.2.8. Residuos

Las cebollas de destrío serán utilizadas para alimento de ganado cuando se pueda usar para este destino. En caso contrario, serán llevadas a vertedero junto con el resto de residuos sólidos generados por la industria.

2020

ANEJO 3.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.

1. INTRODUCCIÓN. 2

2. DENOMINACIÓN DE ORIGEN. 2

3. ÁREA GEOGRÁFICA. 3

4. CUALIDADES DEL PRODUCTO. 4

1. INTRODUCCIÓN.

En el caso de esta planta, el proceso productivo está basado en la manipulación de la cebolla a través de la conservación, selección y envasado de la misma; de manera que la materia prima incorporada pasa a ser el producto a comercializar con la mera intervención industrial mencionada.

Así pues, el objetivo del presente anejo es conocer las características del principal producto que va a ser procesado en la planta.

Además, se van a dar unas pinceladas acerca de los factores que pueden afectar a la conservación del producto. Se trata de aspectos que se deben de tener en cuenta, ya que el control sobre los mismos que va a repercutir en gran medida en el éxito de la central, sobre todo a la hora de la comercialización, que al fin y al cabo es el objetivo final de la industria.

2. DENOMINACIÓN DE ORIGEN.

La tradición del cultivo de la Cebolla Fuentes de Ebro en este municipio se remonta al siglo XI. Desde entonces, los conocimientos relacionados con su cultivo se fueron transmitiendo de generación en generación, manteniendo las prácticas manuales durante la recolección, imprescindibles debido a la delicadeza de esta cebolla, pero mejorando tanto las técnicas de cultivo como su conservación y presentación en puntos de venta. Desde finales del siglo XX, los productores de Cebolla Fuentes de Ebro, en colaboración con instituciones y centros de investigación, han centrado sus esfuerzos en conseguir que se reconociera la singularidad y la calidad diferenciada de una cebolla única con la máxima figura de protección: la Denominación de Origen Protegida.

La Denominación de Origen Protegida Cebolla Fuentes de Ebro fue creada a finales de 2010 e inscrita en el Registro de Denominaciones de Origen de la Comisión Europea en 2013. Es la única cebolla en España que goza del sello de calidad de Denominación de Origen.

El objetivo de la DOP es contribuir a la defensa de la calidad de la Cebolla Fuentes de Ebro que se cultiva en los seis municipios delimitados, dar información al consumidor

y proteger a esta cebolla contra la posible competencia desleal de otras cebollas de imitación.

3. ÁREA GEOGRÁFICA.

La zona geográfica en la que se cultiva la Cebolla Fuentes de Ebro con Denominación de Origen Protegida está localizada en la ribera del río Ginel y del río Ebro, área que abarca los municipios de Fuentes de Ebro, Mediana de Aragón, Osera de Ebro, Pina de Ebro, Quinto y Villafranca de Ebro.

Figura 1. Área geográfica.

Esta área se caracteriza por un microclima estepario, ventoso y con escasas lluvias, sumado a un suelo fértil con presencia abundante de yeso y carbonato cálcico y con pH elevado.

Estas tierras con bajas cantidades de azufre, por lo que suelen tener niveles de ácido pirúvico inferiores a 5,5 mmoles/l frente a las cebollas de almacenamiento (cebolla común o no dulce) que generalmente alcanzan 10–13 mmoles/l.

Estos complejos sulfurosos son los que causan las lágrimas, el picor y la indigestión, la cebolla dulce al poseer menor cantidad no pica ni es indigesta.

Las cebollas a comercializar con el distintivo *D.O.P. Cebolla Fuentes de Ebro* se han de cultivar en los 6 municipios nombrados. Se cultiva en unas 150 hectáreas en la zona de huerta de los ríos Ginel y Ebro, con una producción estimada de entre 40.000 y 50.000 kilos por cada una de ellas. Se encuentran en el mercado desde el inicio de su recolección, a finales de julio, hasta finales de diciembre/enero.

4. CUALIDADES DEL PRODUCTO.

La Cebolla Fuentes de Ebro se caracteriza por tener un color externo blanco-paja, capas internas blancas y por su textura tierna, crocante y muy jugosa, debido a su elevado contenido en agua, pero principalmente destaca por ser una cebolla suave, digestiva, de escaso picor y con ausencia o leve retrogusto en boca. Tiene el tallo grueso, forma globosa redondeada por la raíz y ligeramente alargada hacia el cuello. Además, el contenido de agua de las cebollas dulces es superior a la de otras cebollas, por ello son más suaves y tiernas al comerlas, consumiéndose preferentemente en fresco.

Entre sus amplias virtudes destaca, en cocina, por ser excepcional para su disfrute en ensalada y por caramelizar sin necesidad de añadir azúcar por su dulzor natural; eso la hace ser una de las hortalizas preferidas de consumidores y cocineros, además de ser ideal para el consumo por parte de los niños.

La etiqueta con el logotipo de la Denominación de Origen Protegida garantiza que está consumiendo la auténtica Cebolla Fuentes de Ebro, producida en la zona geográfica delimitada y que cumple con los máximos parámetros de calidad, pasando unos estrictos controles tanto en el campo como en las empresas comercializadoras.

Se pueden identificar diferentes tipos de etiquetas, bien en cada cebolla unitaria o en los envases.

Figura 2. Logotipo y cebolla Fuentes de Ebro.

2020

ANEJO 4.

PROCESO PRODUCTIVO Y DIMENSIONADO.

1. INTRODUCCIÓN 3

2. PROCESO PRODUCTIVO 3

2.1. RECOLECCION 4

2.2. RECEPCIÓN 4

2.3. TOMA DE MUESTRAS 4

2.4.CONSERVACION FRIGORÍFICA 4

2.5. SECADO PREPROCESADO 5

2.6. PROCESADO 6

2.7. ENVASADO 6

2.8. ACTIVIDADES PERIÓDICAS 6

2.9. DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA 7

2.9.1. Conjunto desapilador y apilador de cajones 8

2.9.2. Volteador rápido de cajones 9

2.9.3. Cepilladora 9

2.9.4. Cinta repartidora 10

2.9.5. Sistema de calibrado y selección de calidad de cebolla por visión 10

2.9.7. Mesa de inspección visual 13

2.9.8. Cinta acumuladora de cebollas 13

2.9.9. Cinta de evacuación de destrío 13

2.9.10. Básculas 14

2.9.11. Carretilla elevadora 14

3. DIMENSIONADO 14

3.1. ESTIMACION DE PRODUCCIONES 14

3.2. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE FRIO 15

3.3. DIMENSIONADO DE CÁMARAS 15

3.4. DIMENSIONADO DE LA ZONA DE TRABAJO 17

3.5. DIMENSIONADO DE LA PLANTA 17

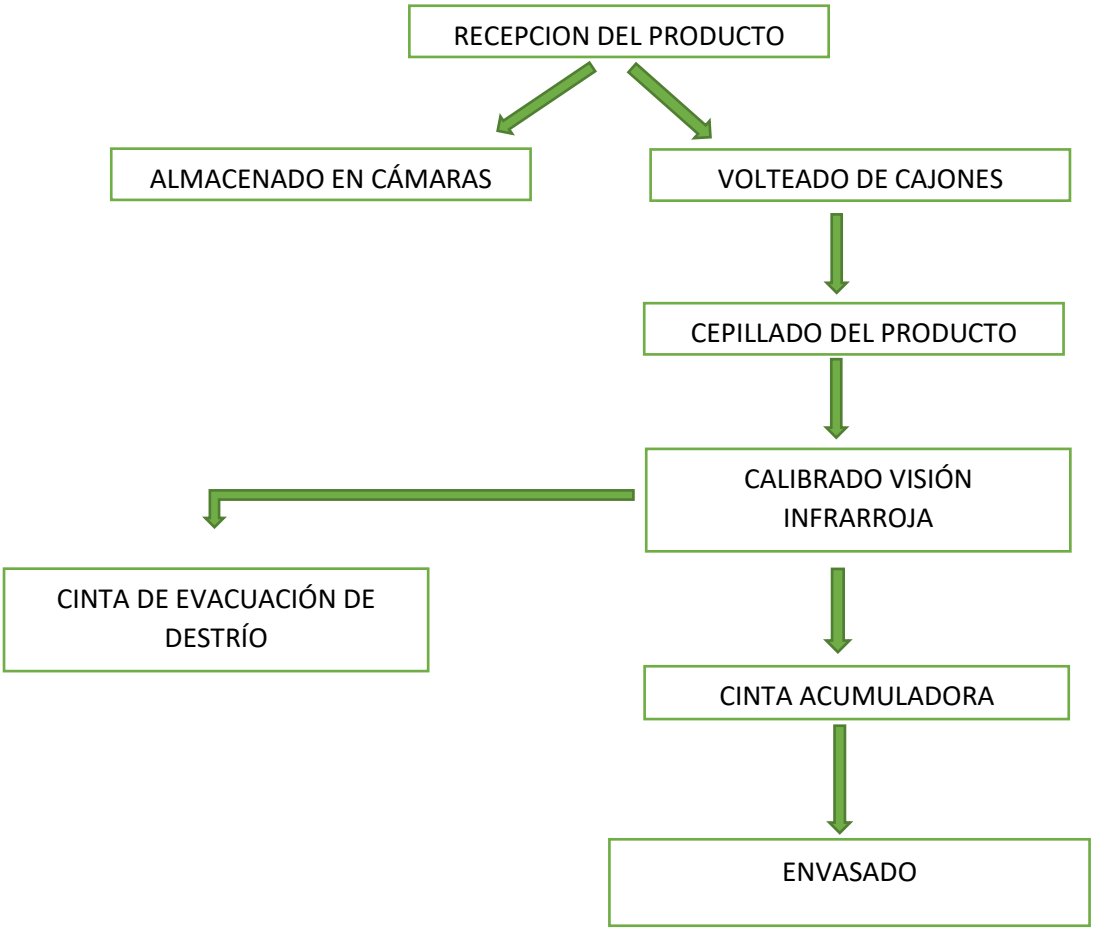
1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es la descripción del proceso productivo que va a tener lugar en la central. Así, se van a describir cada una de las fases por las que pasa el producto desde la recepción de las cebollas hasta su expedición. En la nave, el proceso comenzará con la actividad volteado de los cajones, tal y como muestra el diagrama de flujo.

Por otro lado, se procede en este anejo al dimensionado de las cámaras de conservación donde serán almacenadas las cebollas, de la zona de procesado y de la zona de personal.

2. PROCESO PRODUCTIVO

A continuación, se muestra el diagrama de flujo a seguir por el producto desde que entra en la industria hasta que sale.



2.1. RECOLECCION

La recolección deberá realizarse en la época óptima y en el estado óptimo de la cebolla y se deberán tomar las siguientes precauciones:

- Los envases han de estar limpios de residuos, papeles, y si conviene se debe limpiar los cajones.
- Las cebollas deben cogerse con toda la mano para evitar la presión de los dedos.
- Las uñas para todo el personal de recolección deben estar debidamente cortadas.
- Recolectar las cebollas con la madurez adecuada.
- Depositar las cebollas en los cajones con cuidado, evitando los golpes en exceso.
- No coger las cebollas cuando estén mojadas y hacerlo preferiblemente evitando las horas centrales del día con gran insolación.

2.2. RECEPCIÓN

Al llegar a la nave, el producto será inspeccionado visualmente para comprobar que no hay ningún defecto manifiesto en la misma. A continuación, se procede a descargar el remolque y los cajones serán llevados a las cámaras de conservación si son cebollas que van a pasar un tiempo en la industria hasta su venta o a la zona de procesado si se van a vender próximamente.

2.3. TOMA DE MUESTRAS

Se llevará a cabo un muestreo de cada partida, determinando diferentes índices que permitan conocer el estado del producto recibido: aspecto, coloración, calibre, dureza, etc. También se harán análisis de forma previa a la salida de la cebolla de la nave.

2.4.CONSERVACION FRIGORÍFICA

Una adecuada conservación frigorífica nos permite alargar la vida útil de las cebollas:

- Las cámaras frigoríficas, donde se encuentran las cebollas, se inspeccionarán periódicamente y se desecharán las que empiecen a pudrirse.
- La temperatura debe de ser la adecuada para que la cebolla no se pudra, pudiendo llegar hasta 1 ºC, siendo de 2 ºC la temperatura óptima de conservación para la cebolla de Fuentes, y la humedad debe mantenerse entre el 65 y 75%.
- Asimismo, hay que tener en cuenta un correcto reparto de aire en el interior de la cámara para una mejor homogeneidad.

Los cambios de temperatura de la cebolla deben ser lentos, procurando que tanto el corazón como las capas más externas tengan la misma temperatura. Con los cambios bruscos de temperatura se pueden destruir las células del bulbo.

No obstante, para conservaciones cortas de hasta 5 semanas se recomiendan temperaturas de 15ºC, por este motivo, las cebollas que vayan a expedirse próximamente, pasarán a la zona de procesado, y no a la cámara de conservación.

El uso de atmósferas modificadas no se considera de interés práctico para la conservación de cebollas, además de dar resultados muy contradictorios.

2.5. SECADO PREPROCESADO

Tras el almacenado en cámaras frigoríficas, se procede a pasar las cebollas que vayan a ser procesadas, a la “cámara de secado”. En esta se eleva la temperatura gradualmente hasta alcanzar los 15 ºC. Lo óptimo es aumentar 2ºC por día. De esta manera, se evita que se produzcan posibles podredumbres en las cebollas.

El secado es una parte importante del proceso para facilitar la manipulación de las cebollas. Evitando los grandes contrastes de temperatura entre la cebolla y el ambiente se evitará que se produzca condensación en el producto y que el pelado superficial sea más fácil.

2.6. PROCESADO

Esta fase se corresponde con la serie de operaciones conducentes a preparar el producto para su expedición.

En primer lugar, el contenido de los cajones es vaciado en la línea de manipulación, a través de un transportador/ volteador de cajones. Así el producto entra a la línea a través de una cinta transportadora que conduce al cepillado de las cebollas para eliminar posibles restos de tierra e impurezas. Tras el cepillado, las cebollas pasan a la calibradora con visión infrarroja, que permitirá separar las cebollas que serán vendidas y las destinadas al destrío.

La calibradora es electrónica y tiene 4 salidas, 3 de ellas para clasificar las cebollas según su tamaño y la cuarta para las cebollas que no van a ser vendidas como cebolla Fuentes de Ebro.

El procesado es sencillo y conduce al envasado del producto para su futura venta.

2.7. ENVASADO

En cada una de las salidas, los operarios colocados a ambos lados de la cinta confeccionan las cajas de fruta. Las cajas vacías están accesibles a los operarios gracias a un transportador aéreo alimentado desde un extremo de la línea de manipulación; en cada caja se coloca además el alveolo correspondiente de forma previa al llenado con la cebolla. Finalmente, las cajas llenas se van colocando en el palet correspondiente en cada caso hasta completar su confección.

2.8. ACTIVIDADES PERIÓDICAS

De forma periódica, se deberá llevar a cabo la revisión y el mantenimiento de las instalaciones, tanto de los elementos que componen el sistema frigorífico, como del resto de máquinas de la central.

En cuanto a las cámaras de conservación, cabe decir que terminado el proceso de conservación en una cámara se requiere una limpieza a fondo para conseguir una correcta acción posterior de los desinfectantes. Se cepillarán a fondo las paredes y suelo, luego se

pasará agua a presión, siendo aconsejable una aplicación de detergente y después se pasará a aplicar una desinfección a fondo. Los envases vacíos también se lavarán con desinfectante. Sobre todo, es importante que los envases estén desinfectados antes del inicio de la siguiente campaña.

También deberá realizarse un control de la estanqueidad de las cámaras, junto con un repaso de los evaporadores y del circuito frigorífico, garantizando su perfecto estado, así como una revisión de la sala de máquinas, condensadores y de los aparatos de análisis de temperatura y humedad relativa.

En cuanto al resto de maquinaria, también será precisa una revisión periódica de cada equipo. Así, se deberá comprobar el estado general de cada máquina, comprobando el estado del cableado, los niveles de grasa en los rodamientos, etc. Del mismo modo se deberá limpiar cada equipo de la forma más adecuada.

2.9. DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA

Se describen en este apartado las principales máquinas que se van a utilizar en la nave. En primer lugar, se muestran los equipos que forman parte de la línea de manipulación, y finalmente, el resto de máquinas que se utilizan durante el proceso productivo, salvo los correspondientes equipos de las cámaras de conservación cuya descripción figurará en los anejos 6 y 7.

2.9.1. Conjunto desapilador y apilador de cajones

Figura 1. Carretillas inteligentes porta cajones. Apiladores / Desapiladores

Es el equipo que permite la entrada del producto en la línea de manipulación. Su elemento central es el volteador de cajones, que sirve para vaciar los cajones llenos.

Consta de un bastidor fijo y de un elemento volcador móvil, que articula en el primero sobre un eje de giro. En la parte inferior del elemento volcador se instala un transportador de rodillos, para el avance de los cajones. El transportador de rodillos está situado sobre una plataforma que mantiene sujeto el cajón durante el vuelco. En la parte superior del elemento volcador se instala una cinta transportadora, sobre un soporte que se puede deslizar sobre el primero.

Tanto la alimentación de los cajones llenos como la evacuación de los cajones una vez vaciados se realizan por medio de transportadores de cadena. El producto se descarga sobre una cinta transportadora, y es conducida a la siguiente sección de la instalación.

Datos técnicos:

- Potencia: 3 kW
- Electricidad: 400 V, 50 Hz

2.9.2. Volteador rápido de cajones

El volteador rápido nos permite voltear la cebolla como si fuera fruta gracias a la cinta de acompañamiento del cajón, de esta manera se evitan los golpes y daños físicos a la cebolla.

Permite, sea desde un sistema automático de almacenamiento, como de una alimentación con carretilla, el volteado de cajones a diferentes equipos de envasado colocados en batería.

Figura 2. Volteador de cajones.

Datos técnicos:

- Potencia: 10 kW
- Electricidad: 400 V, 50 Hz

2.9.3. Cepilladora

Se trata del elemento encargado de eliminar la suciedad externa del producto así como polvo e impurezas que puedan tener las cebollas.

Datos técnicos:

- Motor: 1,1 kW
- Electricidad: 230 V. 50 Hz.

- Dimensiones: 1,2 m (ancho), 2 m (largo), 1 m (alto)

2.9.4. Cinta repartidora

La cinta repartidora moverá el producto a lo largo de línea de manipulación.

Datos técnicos:

- Potencia: 0,4 kW
- Electricidad: 400 V, 50 Hz
- Dimensiones: 1,2 m (ancho), 2,5 m (largo)
- Producción: hasta 800 piezas/minuto

2.9.5. Sistema de calibrado y selección de calidad de cebolla por visión

Este equipo está construido en acero inoxidable y sirve para clasificar y calibrar cebollas.

Por hipervisión del sistema TEC con NIR (Sistema Infrarrojo cercano), la máquina es capaz de trabajar en la velocidad de 10 - 20 piezas/el segundo por línea.

Este equipo se compone de:

1. Sistema de singulación: es una parte muy importante para el buen trabajo de la línea. Esto es un sistema de cepillos con inversor del sentido de vuelta que separa los pedazos uno por uno.
2. La clasificación y ajuste de la unidad por la visión y la HIPERVISIÓN NIR. Esto es el corazón del sistema donde las piezas dan vuelta una por una para ser bien comprobadas (el 100 %). Este sistema es capaz de realizar 480 fotos por línea /segundo.

Este sistema es capaz de hacer la siguiente clasificación:

- Diámetro/Peso promedio.
- Color.

- Forma.
- Defectos externos.
- Defectos internos.

Figura 3. Zona de visión de seleccionadora.

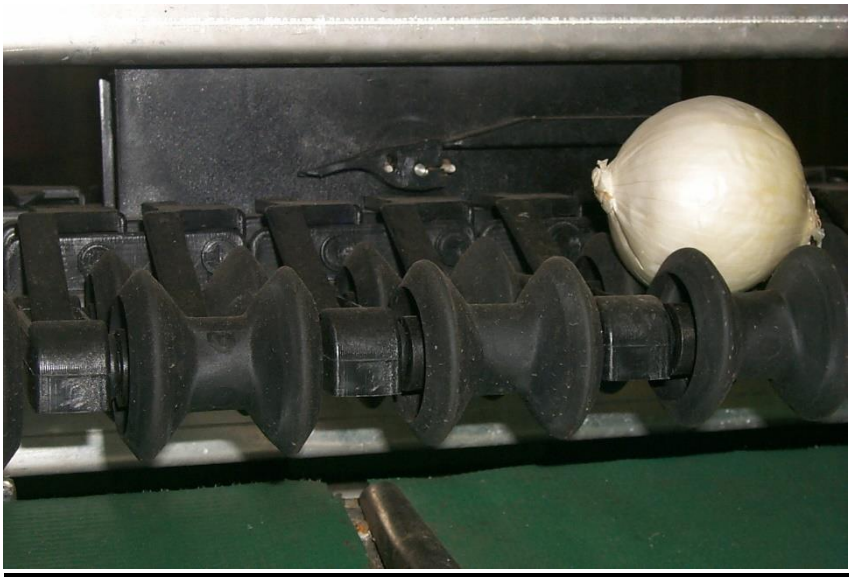


Figura 4. Sistema de transporte de la cebolla con rotación lateral entre cámaras. Visión fruto del 95% de su superficie.

Figura 5. Vista de una instalación de cebollas por visión.

Figura 6. Separación de las cebollas por daño interno.

Datos técnicos:

- Potencia: 2,5 kW
- Electricidad: 400 V, 50 Hz
- Dimensiones: 1,2 m (ancho), 19,4 m (largo), 1,5 m (alto)

2.9.7. Mesa de inspección visual

Antes del envasado tras la calibradora las cebollas son sometidas a una última inspección visual. Por tanto, se cuenta con 3 mesas de inspección visual para las 3 salidas con tamaños diferentes de la calibración.

Datos técnicos:

- Motor: 0,55 kW, regulable en velocidad
- Electricidad: 230 V, 50 Hz
- Dimensiones: 1,5 m (ancho), 3 m (largo), 1 m (alto)
- Superficie de la cinta de color blanco

2.9.8. Cinta acumuladora de cebollas

Datos técnicos:

- Motor: 0,55 kW, regulable en velocidad
- Electricidad: 230 V, 50 Hz
- Dimensiones: 1,2 m (ancho), 3 m (largo), 1 m (alto)
- Superficie de la cinta de color blanco

2.9.9. Cinta de evacuación de destrío

Datos técnicos:

- Motor: 0,2 kW, regulable en velocidad
- Electricidad: 230 V, 50 Hz
- Dimensiones: 0,5 m (ancho), 4 m (largo), 0,3 m (alto)

2.9.10. Básculas

Báscula interior nave. Sistema electrónico de captación con célula de carga hermética de acero inoxidable.

2.9.11. Carretilla elevadora

Datos técnicos:

- Altura máxima con el mástil extendido: 7 m
- Longitud total: 2,4 m
- Motor de tracción: 4 kW
- Motor de translación: 7,6 kW
- Tensión de la batería: 24 V

3. DIMENSIONADO

La nave industrial objeto del presente proyecto tiene por finalidad el almacenamiento, conservación, procesado y comercialización de cebolla, especialmente de cebolla dulce de Fuente.

La conservación se realiza en cámaras frigoríficas y tiene la función principal de regular la oferta de mercado y frenar la respiración de la cebolla evitando así su deterioro para su posterior comercialización.

3.1. ESTIMACION DE PRODUCCIONES

Se considera una producción máxima anual de 2.000 toneladas, siendo la mayor parte de esta producción la cosecha recogida durante los meses de julio y agosto y mínima el resto del año en el que se importan cebollas de Sudamérica.

3.2. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE FRIO

La máxima producción se tiene en el mes de agosto. Dicha producción es de 1.100 toneladas a lo largo del mes. Debido al tiempo de almacenamiento variable en las cámaras frigoríficas, se considera que este máximo valor de producción mensual sumado a la producción de julio (300 toneladas) por su proximidad en el tiempo y teniendo en cuenta el estocaje mensual establecido en la empresa (50 toneladas) sea el que marque la máxima capacidad de almacenamiento de las cámaras frigoríficas.

La máxima densidad de almacenamiento en cebolla oscila entre 170 y 220 kg/m^3. Teniendo en cuenta que el máximo peso de producto a conservar es de 1.500 toneladas y tomando como valor de densidad el menor dentro del rango recomendado, queda el volumen total de cámaras a instalar:

$$V= 1.500.000 \text{ kg} / 170 \text{ kg/m}^3 = 8.823,53 \text{ m}^3$$

Se va a considerar este valor como el mínimo volumen de frío a instalar, de forma que no se superen los valores de densidades máximas aconsejadas, y se deja un cierto margen para posibles aumentos de producción.

3.3. DIMENSIONADO DE CÁMARAS

Se va a cubrir el volumen indicado con la disposición de un total de cuatro cámaras. Dos de ellas con unas dimensiones menores a las dos restantes, de forma que se tenga una mayor flexibilidad en el manejo que permita ajustar el uso de las cámaras a la producción existente en cada momento.

Se van a tener en cuenta los siguientes aspectos para el dimensionado de las cámaras:

- Para el almacenaje se van a utilizar cajas de madera hechas a medida de las necesidades de la empresa con unas dimensiones totales de 190 x 135 x 100 cm. Al remontar las cajas una sobre otra la altura ocupada por cada caja es de 105 cm.
- Se deben considerar unas distancias que permitan una apropiada circulación del aire dentro de las cámaras:

- Un mínimo de 50 cm entre los cajas y el techo, para que el aire que sale del evaporador pueda dirigirse hacia el fondo de la cámara.
- Unos 25 cm en el fondo de la cámara, de forma que el aire que sale del evaporador pueda circular hacia el fondo, descender por el espacio que se ha dejado y volver hacia el evaporador atravesando toda la masa de fruta.
- Inferior a 20 cm en ambos lados de la cámara, de manera que se eviten corrientes elevadas de aire en los laterales que provoquen deshidratación en la zona.
- Unos 5 cm aproximadamente entre filas de cajas para mejorar la circulación de aire a través de los mismos.

En base a los datos recién indicados, se opta por la solución indicada en la Tabla 1, que implica la instalación de 4 cámaras para distribuir entre ellas en partes iguales la producción de cebollas a almacenar.

Tabla 1. Características de las cámaras.

Datos de diseño	**Cámaras**
Número de cámaras	4
Longitud total (m)	20
Anchura total (m)	15
Altura total (m)	7,5
Superficie total (m^2)	300
Volumen frigorífico (m^3)	2250
Número máximo de palots	560
Capacidad máxima (Kg)	375.000

Las dimensiones de las cámaras son tales que se permite una adecuada disposición de las cajas de cebollas respetándose las distancias reflejadas anteriormente y favoreciendo la posible disposición de pasillos que faciliten el manejo de las mismas.

El volumen frigorífico total va a ser finalmente de 9.000 m^3, que en base a la densidad estiba considerada supone la posibilidad de almacenar 1.500.000 kg, valor que supera el requerido para el periodo de máxima producción prevista. De esta forma la industria permite asumir tanto futuros incrementos en la producción, como posibles aumentos temporales de la necesidad de almacenamiento.

3.4. DIMENSIONADO DE LA ZONA DE TRABAJO

Para dimensionar el área de manipulación de la central se va a considerar la previsión de una superficie mínima de 10 m^2 por cada tonelada procesada en el día de máxima recepción.

En base al calendario de producción de cebolla, como ya se ha indicado, se observa que la máxima producción decenal es de 433,3 t. Considerando 8 días hábiles por decena (situación más desfavorable), se obtiene un valor de máxima cantidad de cebolla procesada de 54162,5 kg/día. En consecuencia:

$$54{,}1624 \text{ t} \times 10 \text{ m}^2/\text{t} = 541{,}624 \text{ m}^2$$

Así pues, se considera que la superficie indicada será la mínima que deberá tener la zona de manipulación de la central, siendo la superficie definitiva de la zona de trabajo superior a dicho valor. La zona de trabajo estará ocupada básicamente por la línea de manipulación y los diferentes elementos para la confección (palets, cajas y alveolos).

3.5. DIMENSIONADO DE LA PLANTA

Tras calcular la superficie mínima que deberá ocupar la zona de trabajo, así como las dimensiones de las cámaras frigoríficas, se deben considerar el resto de dependencias de que constará la industria. Así, se requiere una superficie de la misma para dedicarla a vestuarios (uno masculino y otro femenino), oficinas, así como un laboratorio. De esta forma, en el interior de la nave estarán: cámaras frigoríficas, zona de trabajo, oficinas, vestuarios y laboratorio.

2020

ANEJO 5.

CÁLCULOS CONSTRUCTIVOS.

1.- INTRODUCCIÓN

2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN

3.- CÁLCULO DE LAS CORREAS DE CUBIERTA

- 3.1 DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES CARACTERÍSTICAS
- 3.2 HIPÓTESIS DE CARGA
- 3.3 CÁLCULO DE ESFUERZOS
- 3.4 COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA
- 3.5 COMPROBACIÓN DE DEFORMACIÓN
- 3.6 CARGA TRANSMITIDA A LOS NUDOS DE LA CERCHA

4.- CÁLCULO DE LAS CORREAS HORIZONTALES DE LA NAVE

- 4.1 DETERMINACIÓN DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS
- 4.2 HIPÓTESIS DE CARGA
- 4.3 CÁLCULO DE ESFUERZOS
- 4.4 COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA

5.- DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA: CERCHA SOBRE PILARES

- 5.1 DETERMINACIÓN DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS
- 5.2 HIPÓTESIS DE CARGA
- 5.3 PREDIMENSIONADO DE LA CERCHA
  - 5.3.1.- CORDÓN SUPERIOR Y CORDÓN INFERIOR DE LA CERCHA
  - 5.3.2.- DIAGONALES Y MONTANTES DE LA CERCHA
  - 5.3.3.- PREDIMENSIONADO DE LOS PILARES DE LA CERCHA
- 5.4 CÁLCULO DE LA CERCHA SOBRE PILARES TIPO DE LA NAVE
  - 5.4.1 MODELO CUADRICULA
  - 5.4.2 ESTRUCTURA 3D
  - 5.4.3 CARGAS

5.4.4 MOMENTO 3-3

5.4.5 FUERZA AXIL

5.4.6 ESFUERZO CORTANTE

5.4.7 DEFORMADA

5.5 DETERMINACIÓN DE ESFUERZOS Y DEFORMACIONES

6.- ESTRUCTURA DE ENTRAMADO HASTIAL PARA NAVE A DOS AGUAS

6.1 DETERMINACIÓN DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS

6.2 HIPÓTESIS DE CARGA

6.3 PREDIMENSIONADO DE LOS ENTRAMADOS

6.4 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA TIPO EMPARRILLADO PARA LOS ENTRAMADOS DE LAS FACHADAS HASTIALES

6.4.1 MODELO CUADRICULA

6.4.2 ESTRUCTURA 3D

6.4.3 CARGAS

6.4.4 MOMENTO 3-3

6.4.5 FUERZA AXIL

6.4.6 ESFUERZO CORTANTE

6.4.7 DEFORMADA

6.5 DETERMINACIÓN DE ESFUERZOS Y DEFORMACIONES

7.- CÁLCULO DE LAS ZAPATAS PARA LOS PILARES DE LA CERCHA

8.- CÁLCULO DE LAS ZAPATAS PARA LOS PILARES DEL ENTRAMADO

9.- CÁLCULO DEL TECHO DE LAS OFICINAS

9.1 FORJADO DE LA CHAPA COLABORANTE

9.2 CÁLCULO DE CORREAS DE FORJADO

9.3 CÁLCULO DE LAS JÁCENAS PRINCIPALES SOBRE PILARES

1.- INTRODUCCION

En el presente anejo se procede al cálculo y selección de elementos necesarios para el montaje de la nave en cuyo interior se van a albergar los diferentes equipos e instalaciones necesarios para llevar a cabo la actividad prevista, entre los que cabe destacar: cuatro cámaras de conservación frigorífica, línea de manipulación y selección de cebollas, oficina, vestuarios y laboratorio; además de la sala de máquinas que se ubicará en una prolongación lateral de la nave.

2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Se diseña una nave con unas dimensiones en planta de 96 metros de longitud por 40 metros de ancho. Las principales características constructivas se resumen a continuación:

- Anchura de la nave (luz de cálculo): d=40 m.
- Longitud de la nave: b=96 m.
- Separación entre estructuras (intereje pilares): eq= 6 m.
- Altura de pilares: H= 8 m.
- Pendiente de cubierta: 15% (α: 8,53°)
- Altura de coronación 12,50 m obtenido de

$$H = 8 + 1{,}5 + \left(\frac{40}{2}\right) \cdot 0.15 = 12{,}50\ m$$

- Término municipal: Fuentes de Ebro (Zaragoza)
- Altitud topográfica: 188 m
- Cubierta ligera de panel sándwich de espesor de 40 mm.

CÁLCULO DE LAS CORREAS DE CUBIERTA DE LA NAVE

1. DETERMINACIÓN DE ÁCCIONES CARACTERÍSTICAS.

Las acciones sobre las correas se determinan atendiendo al CTE DB SE-AE.

1.1.ACCIONES PERMANENTES

A. Peso propio

M1 T2 2.1 4a-PRONTUARIO CORREAS C GALVANIZADAS

	kg/m	kN/m
. Correas C 250-60-3	11,26	0,113

B. Carga permanente.

. Cubierta de panel e=40 mm

	kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
7.1 METALPANEL p2	9,82	0,0982	2,53	24,84	0,2484

. Falso techo de panel frigorífico e=80 mm

	kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
M1 T3 8.1 ISOTERM p2	11,73	0,1173	2,53	29,68	0,2968

	kg/m	kN/m
TOTAL ACCIONES PERMANENTES:	65,78	0,66

1.2. ACCIONES VARIABLES

A. Sobrecarga de uso.

Según CTE AE, punto 3, tabla 3.1, pag 5.

Categoría de uso: G Subcategoría: G1 Cubiertas ligeras sobre correas

.Sobrecarga de uso por unidad de superficie en proyección horizontal, q:

.Superficial uniforme:	0,4	kN/m2	Uso G1	Más desfavorable
.Puntual no simultánea: (párrafo 2)	1	kN	Uso G1	

. Ambas no concomitantes con resto de acciones variables, que son superiores. Se desprecian frente a ellas. (Nota 7, Tabla 3.1)

B. Sobrecarga de Nieve. Según CTE AE, punto 3.5, pag 10.

.Sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, qn:

.Coeficiente de forma de la cubierta (CTE AE 3.5.3 pg11): n= 1

. Zona climática de invierno en el emplazamiento: 2 CTE AE Pag 42

idearagon.aragon.es . Altitud topográfica s.n.m.: 188 m CTE AE TABLA E2 p42 M1 T3 EXCEL INTERPOLACIÓN

. Valor característico de la carga de nieve (t.h.): Sk= 0,494 kN/m2

. Sobrecarga de nieve:

qn= n x Sk= 0,49 kN/m2

. Acción lineal de nieve sobre la correa:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
49,4	0,49	2,53	125	1,25

C. Acción de viento.

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO. CTE AE ANEXO D Figura D1 pag22.

. Zona climática por velocidad de viento: B FIG D.1

. Presión dinámica del viento en esa zona: qb= 0,45 kN/m2

COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN Ce. CTE AE Tabla 3.4. . pag 8.

.Grado de aspereza del entorno: **VI**

.Altura del punto considerado: 8,7

.Coeficiente de exposición : **Ce=** 1,67 M1 T3 EXCEL INTERPOLACIÓN

COEFICIENTES EÓLICOS. CUBIERTA A DOS AGUAS. Tabla D6 ANEXO D CTE AE pag30.

.Longitud de la cubierta: b(m)= 96

.Ancho de la cubierta: d(m)= 40

.Altura de la cumbrera: h(m)= 12,5

.e = min (b,2h) = 25 e/10= 2,5 m ANCHOS de F G J

.Coeficientes eólicos: TABLA D6 VIENTO -45 + 45 CTE AE Pag 30

.Pendiente de cubierta: 8,53 º pte 15% RAD 0,14888

.Faldón a barlovento: ZONAS F G H

INTERPOLACIÓN

Grados	Coef. Eólico
5	-0,6
15	-0,3
8,53	-0,494

.Coeficiente eólico medio de succión: -0,57

	ZONA F	ZONA G	ZONA H	Sup faldón
Cp=	-1,42	-1,06	-0,49	
Sup=	31,25	208,75	1680	1920,00

INTERPOLACIÓN

Grados	Coef. Eólico

.Coeficiente eólico medio de presión: 0,07

ZONA F ZONA G ZONA H

15	0,2
30	0,7
19,29	0,34

Cp= 0,07 | 0,07 | 0,07

.Faldón a sotavento: ZONAS I J 2,5 ANCHO de J

INTERPOLACIÓN

Grados	Coef. Eólico
5	0,2
15	0
8,53	0,13

.Coeficiente eólico medio de succión: -0,56

	ZONA I	ZONA J	Sup faldón
Cp=	-0,53	-0,74	
Sup=	1680,00	240,00	1920,00

INTERPOLACIÓN

Grados	Coef. Eólico
15	-1
30	-0,5
19,29	-0,86

.Coeficiente eólico medio de presión: 0,02

	ZONA I	ZONA J
Cp=	0	0,13
Sup=	1680,00	240,00

. Acción superficial de viento en forma de presión estática:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= -0,43 kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= 0,05 kN/m2

.Faldón a sotavento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= -0,42 kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= 0,01 kN/m2

. Acción lineal característica de viento sobre la correa:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
-43	-0,43	2,53	-107,82	-1,08

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
5	0,05	2,53	13,31	0,13

.Faldón a sotavento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
-42	-0,42	2,53	**-105,76**	**-1,06**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
1	0,01	2,53	**3,09**	**0,03**

2. HIPÓTESIS DE CARGA .

automaticos en la Excell

VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA

1º HIP. .Faldón a barlovento. Nieve con viento a presión:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		**COEFICIENTE PONDERACIÓN** CTE DB SE pag 13	**COEFICIENTE SIMULTAN**	**ACCIÓN PONDERADA**	
PERMANENTE	65,78	1,35		**88,81**	kg/m
CARGA DE NIEVE	124,98	1,5	1	**187,47**	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	13,31	1,5	1	**19,96**	kg/m
TOTAL:	**204**			TOTAL: **296**	kg/m

Coeficiente medio de ponderación de cargas: **1,45**

2º HIP. .Faldón a barlovento. Viento a succión sin nieve:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		**COEFICIENTE PONDERACIÓN** CTE DB SE pag 13	**COEFICIENTE SIMULTAN**	**ACCIÓN PONDERADA**	
PERMANENTE	66	0,8		**52,63**	
CARGA DE NIEVE	0	1,5	1	0,00	
ACCIÓN DE VIENTO	-107,82	1,5	1	**-161,74**	
				TOTAL: **-109**	kg/m

3º HIP. .Faldón a sotavento. Nieve con viento a presión:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		**COEFICIENTE PONDERACIÓN** CTE DB SE pag 13	**COEFICIENTE SIMULTAN**	**ACCIÓN PONDERADA**

PERMANENTE	65,78	1,35		88,81	kg/m
CARGA DE NIEVE	124,98	1,5	1	187,47	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	3,09	1,5	1	4,63	kg/m
			TOTAL:	281	kg/m

4º HIP. .Faldón a sotavento. Viento a succión.

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN (CTE DB SE pag 13)	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	65,78	0,8	1	52,63	kg/m
CARGA DE NIEVE	0	1,5	0,6	0,00	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	-105,76	1,5	1	-158,64	kg/m
			TOTAL:	-106	kg/m

3. CÁLCULO DE ESFUERZOS .

.Modelo para el cálculo:

Plano local XY: Viga isostática, biapoyada, sometida a carga lineal uniforme.
Plano local XZ: Viga continua de 3 vanos iguales sometida a carga lineal uniforme.

. Intereje de pórticos, luz de cálculo de la correa: l(m)= 6

. Carga vertical de cálculo: 296 kg/m 2,96 kN/m

. Componente de la carga vertical en el eje Y local de la correa: 293 kg/m
. Componente de la carga vertical en el eje Z local de la correa : 44 kg/m

.Número de tirantillas por tramo entre dos pórticos: 1

. Vano de correa en el plano del falfon limitado por tirantillas: 3,00 m

.Momento flector máximo en centro de vano Mz: **1.318** mxkg **13,18** mxkN

.Momento flector máximo en centro de vano My: **49** mxkg **0,49** mxkN

4. COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA .

.Correa seleccionada: **C250-60-3** **Wz(cm3)=** 80,09 **Wy(cm3)=** 10,5

Acero: **S235JR** ***fy=*** 2.350 kg/cm2 ***fyd=*** 2.238 kg/cm2

Tensión normal máxima a flexión esviada en la sección pésima de la correa:

$$\sigma_x = \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$ 2.117 kg/cm2 < 2.238 kg/cm2

CUMPLE

5. COMPROBACIÓN DE DEFORMACIÓN .

. Flecha admisible según CTE DB SE. Pag 14.

M1 T4 CTE DB SE p14

$f_{adm=}$ L/300= 2,00 cm

.Modelo para el cálculo: Viga isostática sometida a carga lineal uniforme,

carga(kg/cm)	2,018		
luz(cm)	600		
inercia(cm4)	1001,17		
FLECHA(cm):	1,62	<	2,00 Cumple

6. SOLUCIÓN DE CORREA PREFABRICADA DE HORMIGÓN.

M1 T1 PDF 1.2 TIPOLOGÍAS. Pag. 2, 4 y 30.

Correa pretensada, sección en cajón, preseleccionada : VP-26

Luz de cálculo de la correa prefabricada de hormigón: l(m 6

Peso propio característico de la correa preseleccionada: 54 kg/m

Aumento de peso propio respecto a la correa metálica: 43 kg/m

Carga vertical de cálculo usada en la correa metálica: 296 kg/m

Carga vertical de cálculo para la correa de hormigón: 354 kg/m

Modelo para el cálculo: Viga isostática sometida a carga lineal uniforme.

.Momento flector máximo (en centro de vano de correa), Mz:

$Mz=\frac{q.l^2}{8}=$ 1593 mxkg 15,93 mxkN

.Cortante máximo (en apoyos extremos de la correa) Vy:

$Vy=\frac{ql}{2}=$ 1062 kg 10,62 kN

Correa pretensada de sección I o doble I (cajón) seleccionada: VP-32

Comprobación a momento último en la correa seleccionada:

Mu= 62,48 mxkN > (Mz)max= 15,93 mxkN CUMPLE

Comprobación a cortante último de la correa seleccionada:

Vu= 39,54 kN > (Vy)max= 10,62 kN CUMPLE

7. CARGA TRANSMITIDA A LOS NUDOS DE LA CERCHA.

(Sólo para estructuras de cercha metálica sobre pilares).

Carga vertical lineal uniforme de cálculo de la correa: q= 296 kg/m

Longitud de la correa, intereje pórticos: L= 6 m

Reacción vertical en apoyo extremo de correa: $Ry=\frac{q.l}{2}=$ 889 kg

SE TRASLADA AL SAP CORDON SUPERIOR

Carga vertical transmitida a cada nudo de la cercha: Qy=2xRy= **1.777** kg

Número de nudos totales en el cordón superior de la cercha: N= 17

Carga vertical total ponderada aplicada sobre la cercha: Qyt=NxQy= **28,44** t

Longitud de la cercha: L= 40 m

Carga lineal uniforme equivalente sobre la cercha:

$q_y = \frac{Qyt}{L} =$ **0,711** t/m **711** kg/m **7,11** kN/m

CÁLCULO DE LAS CORREAS HORIZONTALES DE LA NAVE

1. DETERMINACIÓN DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS.

Las acciones sobre las correas horizontales se determinan atendiendo al CTE DB SE-AE.

1.1.ACCIONES PERMANENTES

A. Peso propio

M1 T2 2.1 4a-PRONTUARIO CORREAS C GALVANIZADAS

	kg/m	kN/m
. Correas C 200-60-3……	7,97	0,080

B. Carga permanente.

. Cerramiendo de panel e=40m apoyado en cabezas de muro.

	kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
7.2 ITALPA p23	9,1	0,091	1,5	13,65	0,1365

M1 T3 H=Mu0,5+3x1,5

	kg/m	kN/m
TOTAL ACCIONES PERMANENTES:	21,62	0,22

Correas y panel de fachada se consideran apoyados en cabeza de muro-zocalo perimetral.
Su acción permanente vertical no origina esfuerzos en las correas.
Durante el montaje se pueden usar distanciadores(codales) o tirantes, ambos provisionales

1.2. ACCIONES VARIABLES.

A. Sobrecarga de uso.

No existen sobrecargas de uso en fachadas.

B. Sobrecarga de Nieve.

No existe sobrecarga de nieve en fachadas.

C. Acción de viento.

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO. Figura D1 ANEXO D CTE AE pag22.

. Zona climática por velocidad de viento:		B	FIG D.1
. Presión dinámica del viento en esa zona:	qb=	0,45	kN/m2

COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN Ce. Tabla 3.4. . CTE AE pag 8.

.Grado de aspereza del entorno: **VI**
.Altura del punto considerado: **9,5**
.Coeficiente de exposición : **Ce=** 1,67 M1 T3 EXCEL INTERPOLACIÓN

COEFICIENTES EÓLICOS EN PARAMENTOS VERTICALES (FACHADAS) DE NAVES.
Tabla D3 ANEXO D CTE AE pag24. Viento de izquierda a derecha.

.Longitud de las fachadas largas D y E de la nave: b= 96 m
.Longitud de las fachadas cortas (hastiales) de la nave: d= 40 m
.Altura de la cumbrera de cubierta de la nave: h= 12,5 m
.Altura de las fachadas longitudinales: H= 9,5 m
.e = min (b,2h) = 25 m

Coeficientes eólicos en fachadas longitudinales: D E TABLA D3 pag24

Esbeltez geométrica del edificio en el plano paralelo a la dirección del viento, (h/d):
. Cociente h/d= 0,31

.Fachada a barlovento (D):

INTERPOLACIÓN

h/d	Coef. Eólico
1	0,8
0,25	0,7
0,31	0,71

.Coeficiente eólico de presión: 0,71

ZONA D
Cp= 0,71
Sup= 912,00

.Fachada a sotavento (E):

INTERPOLACIÓN

h/d	Coef. Eólico
1	-0,5
0,25	-0,3
0,31	-0,32

.Coeficiente eólico de succión: -0,32

ZONA E
Cp= -0,32
Sup= 912,00

.Coeficientes eólicos en fachadas hastiales: A B C TABLA D3

.Coeficiente eólico medio de succión: **-0,71**

	ZONA A	ZONA B	ZONA C	
Cp=	-1,2	-0,8	-0,5	
Sup=	31,25	281,25	187,50	500,00

500

. Acción superficial de viento en forma de presión estática sobre fachadas:

.Fachada a barlovento (D):
.Presión:
qe= qb x Ce x Cp= 0,53 kN/m2

.Fachadas a sotavento (E):

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,24** kN/m2

.Fachadas hastiales (A+B+C):

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,54** kN/m2

. Acción lineal característica de viento sobre las correas horizontales:

.Fachada a barlovento:

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
53	0,53	1,5	**80**	**0,80**

.Fachada a sotavento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
-24	-0,24	1,5	**-36**	**-0,36**

.Correas en fachadas hastiales (A B C):

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
-54	-0,54	1,5	**-80**	**-0,80**

2. HIPÓTESIS DE CARGA .

2.1 PARA CORREAS DE FACHADAS LARGAS QUE TIENE MÁXIMA LUZ.

1º HIP. Fachada larga a barlovento. Viento a presión

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN		ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	0	1,35			0,00	kN/m
ACCIÓN DE VIENTO	0,80	1,5	1		1,20	kN/m
				TOTAL:	**1,20**	kN/m

2º HIP. Fachada larga a sotavento. Viento a succión

ACCIÓN CARACTERÍSTICA	COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA

PERMANENTE	0	1,35		0,00	kN/m
ACCIÓN DE VIENTO	-0,36	1,5	1	-0,54	kN/m
			TOTAL:	-0,54	kN/m

2.2 PARA CORREAS DE FACHADAS CORTAS QUE TIENE MÍNIMA LUZ.

1º HIP. Fachada corta a barlovento. Viento frontal contra hastial (presión)

TABLA D3 CON VIENTO FRONTAL

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
	kN/m				
PERMANENTE	0	1,35		0,00	kN/m
ACCIÓN DE VIENTO	0,80	1,5	1	1,20	kN/m
			TOTAL:	1,20	kN/m

2º HIP. Fachada corta a sotavento. Viento a succión

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	0	1,35		0,00	kN/m
ACCIÓN DE VIENTO	-0,80	1,5	1	-1,20	kN/m
			TOTAL:	-1,20	kN/m

A ,B y C succion

3. CÁLCULO DE ESFUERZOS .

Modelo para el cálculo: Viga isostática sometida a carga lineal uniforme.

. Luz de cálculo de las correas de fachadas largas: l_1= 6 m

. Luz de cálculo de las correas de fachadas cortas: l_2= 5 m

Barlovento presión

.Carga horizontal de cálculo de la correa de fachada larga: q1= 1,20 kN/m

Barlovento presión

.Carga horizontal de cálculo de la correa de fachada corta: q2= 1,20 kN/m

.Momento flector máximo,en centro de vano, para correas de fachadas longitudinales:

$Mz1=\frac{q1.l1^2}{8}=$ **5,39** mxkN **539** mxkg

.Momento flector máximo,en centro de vano, para correas de fachadas hastiales:

$Mz2=\frac{q2.l2^2}{8}=$ **3,74** mxkN **374** mxkg

4. COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA .

4.1 CORREAS HORIZONTALES DE FACHADAS LARGAS.

.Correa seleccionada: **C150-60-1,8** **Wz(cm3)=** 24,77 **Wy(cm3)=** 6,5

Acero: **S235JR** ***fy=*** 2.350 kg/cm2 ***fyd=*** **2.238** kg/cm2

Tensión normal máxima a flexión simple en la sección pésima de la correa:

$$\sigma x = \frac{Mz1}{Wz} =$$ **2.176** kg/cm2 < ***fyd=*** 2.238 kg/cm2 CUMPLE

4.2 CORREAS HORIZONTALES DE FACHADAS CORTAS.

.Correa seleccionada: **C120-50-2** **Wz(cm3)=** 18,03 **Wy(cm3)=** 5,3

Acero: **S235JR** ***fy=*** 2.350 kg/cm2 ***fyd=*** **2.238** kg/cm2

Tensión normal máxima a flexión simple en la sección pésima de la correa:

$$\sigma x = \frac{Mz2}{Wz} =$$ **2.076** kg/cm2 < ***fyd=*** 2.238 kg/cm2 CUMPLE

ESTRUCTURA TIPO PARA NAVE CON CUBIERTA A DOS AGUAS .

1. DETERMINACIÓN DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS.

Las acciones sobre la estructura tipo se determinan atendiendo al CTE DB SE-AE.

1.1.ACCIONES PERMANENTES

A. Peso propio

		kg/m	kN/m
. IPE o triangulación cercha	P.P. ADOPTADO POR EL PROGRAMA	0	0

B. Carga permanente.

. Correas C 250-60-3

kg/m	kN/m	Intereje correas(m)	kg/m2	Intereje estructuras(m	kg/m	kN/m
9,15	0,0915	2,5	3,66	6	21,96	0,22

. Cubierta de panel e=40 mm

	kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m
7.1 METALPANEL p2	9,82	0,0982	6	58,92	0,59

. Falso techo de panel frigorífico e=80 mm

	kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m
8.1 ISOTERM p2	11,73	0,1173	6	70,38	0,70
				kg/m	kN/m
TOTAL ACCIONES PERMANENTES:				151,26	1,51

1.2. ACCIONES VARIABLES

A. Sobrecarga de uso.

Según CTE AE, punto 3, tabla 3.1, pag 5.

.Sobrecarga de uso por unidad de superficie en proyección horizontal, q:

.Superficial uniforme:	0,4	kN/m2	Uso G1	Más desfavorable
.Puntual no simultanea: (párrafo 2)	1	kN	Uso G1	

. No concomitantes con resto de acciones variables, que son superiores. Se desprecian frente a ellas. (Nota 7, Tabla 3.1).

B. Sobrecarga de Nieve. (Según CTE AE, punto 3.5, pag 10.)

.Sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, qn:

. Coeficiente de forma de la cubierta (CTE AE 3.5.3 pg11): n= 1

. Zona climática de invierno en el emplazamiento: 2 CTE AE Pag 42

idearagon.aragon.es . Altitud topográfica s.n.m.: 188 m CTE AE TABLA E2 p42 M1 T3 EXCEL INTERPOLACIÓN

. Valor característico de la carga de nieve(th): Sk= 0,494 kN/m2

. Sobrecarga de nieve:

qn= n x Sk= 0,494 kN/m2

. Acción lineal característica de nieve sobre jácenas de pórtico-cordones:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m
49,4	0,494	6	296,4	2,96

C. Acción de viento.

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO. Figura D1 ANEXO D CTE AE pag22.

. Zona climática por velocidad de viento: B FIG D.1

. Presión dinámica del viento en esa zona: qb= 0,45 kN/m2

COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN Ce. Tabla 3.4. . CTE AE pag 8.

.Grado de aspereza del entorno: **VI**

.Altura del punto considerado: **9,5**

.Coeficiente de exposición : **Ce=** 1,67 M1 T3 EXCEL INTERPOLACIÓN

COEFICIENTES EÓLICOS. CUBIERTA DE NAVE A DOS AGUAS. Tabla D6 ANEXO D CTE AE pag30.

.Longitud de la cubierta: b= 96 m

.Ancho de la cubierta: d= 40 m

.Altura de la cumbrera: h= 12,5 m

.Altura de fachada longitudinal: 9,5 m

.e = min (b,2h) = 25 m

e/10= 2,5 m ANCHOS de F y G

.Coeficientes eólicos en fachadas longitudinales: D E

TABLA D3 pag 24

Esbeltez geométrica del edificio en el plano paralelo a la dirección del viento, (h/d):

. Cociente h/d= **0,31**

.Fachada a barlovento (D):

INTERPOLACIÓN

h/d	Coef. Eólico
1	0,8
0,25	0,7
0,31	0,71

.Coeficiente eólico de presión: **0,71**

ZONA D

Cp= 0,71

Sup= **912,00**

.Fachada a sotavento (E):

INTERPOLACIÓN

h/d	Coef. Eólico
1	-0,5
0,25	-0,3
0,31	-0,32

.Coeficiente eólico de succión: **-0,32**

ZONA E

Cp= -0,32

Sup= **912,00**

.Coeficientes eólicos en fachadas hastiales:

A B C TABLA D3

Para el cálculo de la estructura de los entramados frontales.

.Coeficiente eólico medio de succión: **-0,71**

	ZONA A	ZONA B	ZONA C	
Cp=	-1,2	-0,8	-0,5	
Sup=	**31,25**	**281,25**	**187,50**	**500,00**

. Acción superficial de viento en forma de presión estática sobre fachadas:

.Fachada a barlovento (D):

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,53** kN/m2

.Fachadas a sotavento (E):

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,24** kN/m2

.Fachadas hastiales (A+B+C):

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,54** kN/m2

En hastiales también se considera presión en situación de viento frontal: 0,53 kN/m2

. Acción lineal característica de viento sobre pilares:

.Pilares a barlovento (D):

.Presión: cercha

kg/m2	kN/m2	pórtico(m)	kg/m	kN/m
53,23	0,53	6	319,39	3,19

.Pilares a sotavento(E):

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje pórtico(m)	kg/m	kN/m
-23,80	-0,24	6	-142,79	-1,43

.Pilares en fachadas hastiales (A B C):

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje Pilares (m)	kg/m	kN/m
-53,54	-0,54	5	-267,72	-2,68

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje Pilares (m)	kg/m	kN/m
53,23	0,53	5	266,16	2,66

.Coeficientes eólicos en faldones de cubierta:

CTE AE ANEXO D TABLA D6 PAG 30.

.Pendiente de cubierta: 8,53 º pte 15%

.Faldón a barlovento: ZONAS F G H

INTERPOLACIÓN

Grados	Coef. Eólico
5	0
15	0,2
8,53	0,07

.Coeficiente eólico medio de succión: -0,57

	ZONA F	ZONA G	ZONA H	
Cp=	-1,42	-1,06	-0,49	
Sup=	31,25	208,75	1680	1920,00

INTERPOLACIÓN

Grados	Coef. Eólico
15	-0,3
30	-0,2
16,69	-0,29

.Coeficiente eólico medio de presión: 0,07

	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Cp=	0,07	0,07	0,07

.Faldón a sotavento: ZONAS I J

INTERPOLACIÓN

Grados	Coef. Eólico
5	0,2
15	-1
8,53	-0,22

.Coeficiente eólico medio de succión: -0,56

	ZONA I	ZONA J
Cp=	-0,53	-0,74
Sup=	1680,00	240,00

INTERPOLACIÓN

Grados	Coef. Eólico
15	-0,4
30	-0,4
16,69	-0,40

.Coeficiente eólico medio de presión: 0,02

	ZONA I	ZONA J
Cp=	0	0,13
Sup=	1680,00	240,00

. Acción superficial de viento en forma de presión estática sobre faldones:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,43** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,05** kN/m2 iran a sumar a la nieve

.Faldón a sotavento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,42** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,01** kN/m2

. Acción lineal característica de viento sobre viga de pórtico-cordones de cercha:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructura(m)	kg/m	kN/m
-42,62	-0,43	6	**-255,71**	**-2,56**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructura(m)	kg/m	kN/m
5,26	0,05	6	**31,56**	**0,32**

.Faldón a sotavento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m
-41,80	-0,42	6	**-250,81**	**-2,51**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje estructuras(m)	kg/m	kN/m
1	0,01	6	7,33	0,07

2. HIPÓTESIS DE CARGA .

VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA

1º HIP. .Faldón a barlovento. Nieve con viento a presión:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN		ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	151,26	1,35			204,20	kg/m
CARGA DE NIEVE	296,40	1,5	1		444,60	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	31,56	1,5	1		47,34	kg/m
TOTAL:	479					
			sin p.p.	TOTAL:	696	kg/m
					sin p.p.	

Coeficiente medio de ponderación de las cargas verticales: 1,45

PILARES DE PÓRTICOS O CERCHAS:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
VIENTO BARLOVENTO	319,39	1,5	1	479	**kg/m**
VIENTO SOTAVENTO	-142,79	1,5	1	-214	**kg/m**
				CARGAR PILARES EN SAP	

PILARES DE ENTRAMADOS HASTIALES:

VIENTO A SUCCIÓN	-267,72	1,5	1	-402	kg/m
VIENTO PRESIÓN	266,16	1,5	1	399	kg/m

2º HIP. .Faldón a barlovento. Viento a succión sin nieve:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN		ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	151	0,8			121,01	
CARGA DE NIEVE	0	1,5	1		0,00	
ACCIÓN DE VIENTO	-255,71	1,5	1		-383,56	
				TOTAL:	-263	kg/m

PILARES

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
VIENTO BARLOVENTO	319,39	1,5	1	479,08	kg/m
VIENTO SOTAVENTO	-142,79	1,5	1	-214,18	kg/m

3º HIP. .Faldón a sotavento. Nieve con viento a presión:

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	151	1,35		204,20	kg/m
CARGA DE NIEVE	296,4	1,5	1	444,60	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	7,33	1,5	1	10,990688	kg/m
			TOTAL:	660	kg/m
				sin p.p.	

PILARES

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
VIENTO BARLOVENTO	319,39	1,5	1	479,08	kg/m
VIENTO SOTAVENTO	-142,79	1,5	1	-214,18	kg/m

4º HIP. .Faldón a sotavento. Viento a succión sin nieve.

JÁCENAS DE PÓRTICOS O CORDONES DE CERCHAS

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	151	0,8	1	121,01	kg/m
CARGA DE NIEVE	0	0,8	0	0,00	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	-250,81	1,5	1	-376,22	kg/m
			TOTAL:	-255	kg/m

3. PREDIMENSIONADO.

3.1 PREDIMENSIONADO DE ESTRUCTURA TIPO PÓRTICO.

3.1.1 Predimensionado de las vigas del pórtico.

Carga de cálculo obtenida para las vigas de pórtico(apt2): 696 kg/m

CARGA PARA SAP

Ancho luz de cálculo del pórtico: 40 m

Momento flector de predimensionado para las vigas del pórtico:

$Mz=\frac{q.l^2}{13}=$ 85.679 mxkg 856,79 mxKN

Módulo resistente a flexión mínimo necesario en los perfiles de las vigas:

$(\sigma x)max = \frac{Mz}{(Wz)min} =$ fyd= 2524 kg/cm2 252,4 N/mm2

(Wz)min= 3.395 cm3

Perfil IPE de menor canto que cubre el módulo resistente a flexión necesario:

Perfil para vigas: IPN-550 Wz= 3.610 cm3 > (Wz)min

3.1.2 Predimensionado de los pilares del pórtico.

Carga de cálculo obtenida para las vigas de pórtico en A2: 696 kg/m

Ancho luz de cálculo del pórtico: 40 m

Momento flector de predimensionado para los pilares del pórtico:

Coincidente con el de vigas por el necesario equilibrio de momentos en nudos esquina.

$Mz=\frac{q.l^2}{13}=$ 85.679 mxkg 856,79 mxKN

Módulo resistente a flexión mínimo necesario en los perfiles de los pilares:

$(\sigma x)max = \frac{Mz}{(Wz)min} =$ fyd= 2524 kg/cm2 252,4 N/mm2

(Wz)min= 3.395 cm3

Perfil HEB que cubre con holgura el módulo resistente a flexión necesario:

Preselección pilares: HEB-500 Wz= 4.290 cm3 > (Wz)min

P= 187 kg/m A= 239 cm2

Perfil IP que cubre con holgura el módulo resistente a flexión necesario:

Preselección pilares: IPN-600 Wz= 4.630 cm3 > (Wz)min

P= 199 kg/m A= 254 cm2

Axil de predimensionado para los pilares del pórtico:

Carga vertical total aplicada en el pórtico: Qv= 27.846 kg

Axil de predimensionado del pilar: $N=\frac{Qv}{2}=$ 13.923 kg

PANDEO DEL PILAR EN SU PLANO LOCAL DÉBIL XZ. Según NBE EA-95

Longitud de libre del pilar a efectos de pandeo en el plano XZ: l(cm)= 500

Longitud de pandeo en el plano XZ: Lk=βxl

β	l(cm)	lk(cm)
1	500	**500**

Esbeltez mecanica en el plano XZ: (Según Pto 3.2.5 NBE EA-95)

PERFIL	lk(cm)	iy(cm)	λz
HEB-500	500	7,27	**68,78**
IPN-600	500	4,30	**116,28**
2UPN	500	10,00	**50,00**

$$\lambda_z = \frac{l_k}{i_y}$$

Coeficiente ω de pandeo en el plano XZ: ωz

PERFIL	HEB-500	IPN-600	2UPN	
ωz=	**1,32**	**2,54**	**1,13**	ton(esbeltez)
χ=	**0,76**	**0,39**	**0,88**	$1/\omega z$

ωz: NBE EA-95

χ: CTE DB SE-A

Tensión normal máxima a compresión excéntrica con esfuerzos de predimensionado:

HEB-500 $\sigma = \frac{N}{A}wz + \frac{Mz}{Wz} =$ **2.074** kg/cm2 < fyd 2524

IPN-600 $\sigma = \frac{N}{A}wz + \frac{Mz}{Wz} =$ **1.990** kg/cm2 < fyd 2524

SOLUCIÓN PREDIMENSIONADO DEL PÓRTICO BIEMPOTRADO DE NUDOS RÍGIDOS:

PILARES: **HEB-500** VIGAS: **IPN-550** L(m)= 40 q(kg/m)= 696

3.2 PREDIMENSIONADO DE ESTRUCTURA TIPO CERCHA.

3.2.1 Predimensionado de la cercha.

A. Cordón superior (pares) y cordón inferior (tirante) de la cercha.

Carga obtenida en el cálculo de correas

Carga vertical total aplicada a la cercha: 28,44 t

Longitud de la cercha: L= 40 m

Coincide con valor en A1

Carga lineal uniforme ficticia sobre los pares de la cercha: **711** kg/m

Estimación del peso propio p.u.l de la cercha: Pp= **74** kg/m

Carga lineal uniforme ficticia total en los pares de la cercha: **785** kg/m

Separación entre nudos del cordón superior de la cercha: 2,53 m

Carga vertical que tributa a cada nudo de la cercha con p.p: **1.985** t

Momento máximo centro vano en la viga isostática asimilada a la cercha:

$Mz=\frac{q.l^2}{8}=$ **156.900** mxkg Mz= **1569** mxkN

Canto máximo de la cercha (en centro de vano) : H= 4,5 m

Axil máximo estimado en cordones para la sección de cumbrera de la cercha:

$Nc=\frac{Mz}{H}=$ **34,87** t 34.867 kg 348,67 kN

Axil máximo en cordones para sécciones de centro de semivano de cercha:

Nv= **41,84** t 41.840 kg 418,40 kN

Coeficiente "X" mínimo estimado por padeo: $\chi=$ 0,90

Área mínima de acero necesaria en la sección transversal del perfil:

$A_{min}=\frac{N}{\chi f_{yd}}=$ **17,75** cm2

Perfiles preseleccionados con holgura para los cordones (pares y tirante) de la cercha:

	24,5 kg/m		CONDESA PAG69				
SUPERIOR	PHR-180x100x5	**A(cm2)=**	24,4	**>**	Amin	17,75
INFERIOR	PHR-180x100x4	**A(cm2)=**	21,3	**>**	Amin	15,98
	20,7 kg/m					

Longitud de las barras en el cordón superior de la cercha: 2,53 m

Longitud de pandeo en el plano XZ, débil del cordón: Lk=βxl

β	l(cm)	lk(cm)	
0,9	253	**227,7**	M2 T5 CTE A p40

Esbeltez mecánica de las barras de los cordones en su plano XZ:

(Según Pto 3.2.5 NBE EA-95) (Plano de la cercha, débil para el pandeo)

PERFIL	lk(cm)	iy(cm)	λz			
PHR-180x100x5	227,7	3,34	**68,17**	$\lambda_z=\frac{l_k}{}$	<	150

PHR-180x100x4	227,7	4,18	54,47	i_z	i_y PRONTUARIO CONDESA p69

Coeficiente ω de pandeo en el plano XZ: ωz. Pandeo en el plano de la cercha

PERFIL	PHR-180x100x5	PHR-180x100x4			
ωz=	1,31	1,16	ton(esbeltez)	ωz:	NBE EA-95
χ=	0,76	0,86	$1/\omega z$	χ:	CTE DB SE-A

Tensión normal máxima a compresión pura con esfuerzos de predimensionado:

PHR-180x100x5	$\sigma = \frac{N}{A} wz =$	A COMPRESIÓN 1.878	kg/cm2	<	fyd	2619
PHR-180x100x4	$\sigma = \frac{N}{A} wz =$	A COMPRESIÓN 1.906	kg/cm2	<	fyd	2619
PHR-180x100x4	$\sigma = \frac{N}{A} =$	A TRACCIÓN 1.637	kg/cm2	<	fyd	2619

SOLUCIÓN PREDIMENSIONADO DE LOS CORDONES DE LA CERCHA:

CORDÓN SUPERIOR	PHR-180x100x5	p=	20,7 kg/m.
CORDÓN INFERIOR	PHR-180x100x4	p=	16,8 kg/m.

M1 T2 2.1 PRONTUARIO CONDESA p69

B. Diagonales y montantes de la cercha.

Cortante máximo en la viga isostática asimilada a la cercha:

$$Vy = \frac{ql}{2} =$$ 15.690 kg 156,90 kN

Axil máximo estimado en diagonales y montantes:

N= Vy= 15.690 kg

Área mínima de acero necesaria en la sección transversal del perfil:

$$A_{min} = \frac{N}{f_{yd}} =$$ 5,99 cm2

Perfiles preseleccionados para diagonales y montantes:

PHR-120x80x3	**A(cm2)=**	11,4	>	Amin
PHR-120x80x4	**A(cm2)=**	14,9	>	Amin

PRONTUARIO CONDESA p64

Longitud máxima de las diagonales de la cercha: 4,16 m

Longitud de pandeo en el plano XZ, débil de la barra: Lk=βxl

β	l(cm)	lk(cm)	
0,75	416	312	M2 T5 CTE A p40

Esbeltez mecánica de las barras de los cordones en su plano XZ:

(Según Pto 3.2.5 NBE EA-95) (Plano de la cercha, débil para el pandeo)

PERFIL	lk(cm)	iy(cm)	λz
PHR-120x80x3	312	3,29	94,83
PHR-120x80x4	312	3,24	96,30

$\lambda_z = \frac{l_k}{i_y}$ < 150 PRONTUARIO CONDESA p64

Coeficiente ω de pandeo en el plano XZ: ωz. Pandeo en el plano de la cercha

PERFIL	PHR-120x80x3	PHR-120x80x4	
ωz=	1,86	1,90	ton(esbeltez)
χ=	0,54	0,53	1/ωz

ωz: NBE EA-95

χ: CTE DB SE-A

Tensión normal máxima a compresión pura con esfuerzos de predimensionado:

PHR-120x80x3	$\sigma = \frac{N}{A} wz =$	A COMPRESIÓN 2.560	kg/cm2	<	fyd	2619
PHR-120x80x4	$\sigma = \frac{N}{A} wz =$	A COMPRESIÓN 2.001	kg/cm2	<	fyd	2619
PHR-120x80x4	$\sigma = \frac{N}{A} =$	A TRACCIÓN 1.053	kg/cm2	<	fyd	2619

SOLUCIÓN DE PREDIMENSIONADO DE DIAGONALES Y MONTANTES DE LA CERCHA:

DIAGONALES Y MONTANTES PHR-120x80x3 p= 11,7 kg/m.

M1 T2 2.1 PRONTUARIO CONDESA p64

3.2.2 Predimensionado de los pilares de la cercha.

Carga de cálculo lineal uniforme de viento contra el pilar: 479 kg/m

Altura de los pilares que soportan las cerchas: 8 m

MODELOS 1 y 2 PARA ASIMILAR LA FLEXIÓN DEL PILAR A LA DE UNA VIGA SIMPLE:

1.Momento flector máximo en viga ménsula sometida a carga lineal uniforme:

M1 T1 PROTUARIO ENSIDESA pag 29 y 33. $Mz = \frac{q.l^2}{2}$

2.Momento flector máximo en viga empotrada-articulada sometida a carga lineal uniforme:

M1 T1 PROTUARIO ENSIDESA pag 21 y 26. $Mz = \frac{q.l^2}{8}$

Momento flector de predimensionado para los pilares de la cercha: (MODELO 1)

$Mz = \frac{q.l^2}{2} =$ 15.331 mxkg 153,31 mxKN

Módulo resistente a flexión mínimo necesario en los perfiles de pilar de cercha:

$(\sigma x)max = \frac{Mz}{(Wz)min} =$ fyd= 2619 kg/cm2 261,9 N/mm2

$(Wz)_{min}$

(Wz)min= **585** cm3

Perfil HEB que cubre con holgura el módulo resistente a flexión necesario:

Preselección pilares:	HEB-220	Wz=	736	cm3	>	(Wz)min
P= 71,5 kg/m		A=	91	cm2		
Preselección pilares:	HEB-240	Wz=	938	cm3	>	(Wz)min
P= 83,2 kg/m		A=	106	cm2		

Axil de predimensionado para los pilares de la cercha:

Carga vertical total aplicada a la cercha: Qv=qxl= 31.380 kg

Axil de predimensionado del pilar: $N = \frac{Qv}{2} =$ **15.690** kg

PANDEO DEL PILAR EN SU PLANO LOCAL DÉBIL XZ. Según NBE EA-95

Corresponde con el plano de la fachada larga de la nave.

Longitud de libre del pilar a efectos de pandeo en el plano XZ: l(cm)= 800

Longitud de pandeo en el plano XZ: Lk=βxl

β	l(cm)	lk(cm)
1	800	**800**

M2 T5 CTE-A T6.1 p37

Esbeltez mecánica en el plano débil de pandeo XZ: (Según Pto 3.2.5 NBE EA-95)

PERFIL	lk(cm)	iy(cm)	λz
HEB-220	800	5,59	**143,11**
HEB-240	800	6,08	**131,58**
2UPN	800	10,00	**80,00**

$$\lambda_z = \frac{l_k}{i_y}$$

Coeficiente ω de pandeo en el plano débil de la sección XZ: ωz

PERFIL	HEB-220	HEB-240	2UPN	
ωz=	**3,63**	**3,13**	**1,51**	ton(esbeltez)
χ=	**0,28**	**0,32**	**0,66**	$1/\omega z$

ωz: NBE EA-95

χ: CTE DB SE-A

Tensión normal máxima a compresión excéntrica con esfuerzos de predimensionado:

HEB-220 $\sigma = \frac{N}{A} wz + \frac{Mz}{Wz} =$ **2.709** kg/cm2 < fyd 2619

N Mz

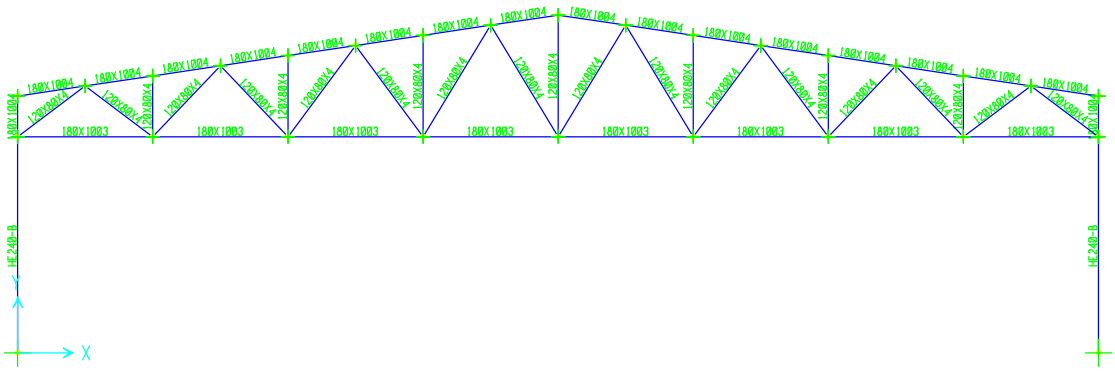
HEB-240 $\sigma = \frac{N}{A} wz + \frac{Mz}{Wz} =$ **2.098** kg/cm2 < fyd 2619

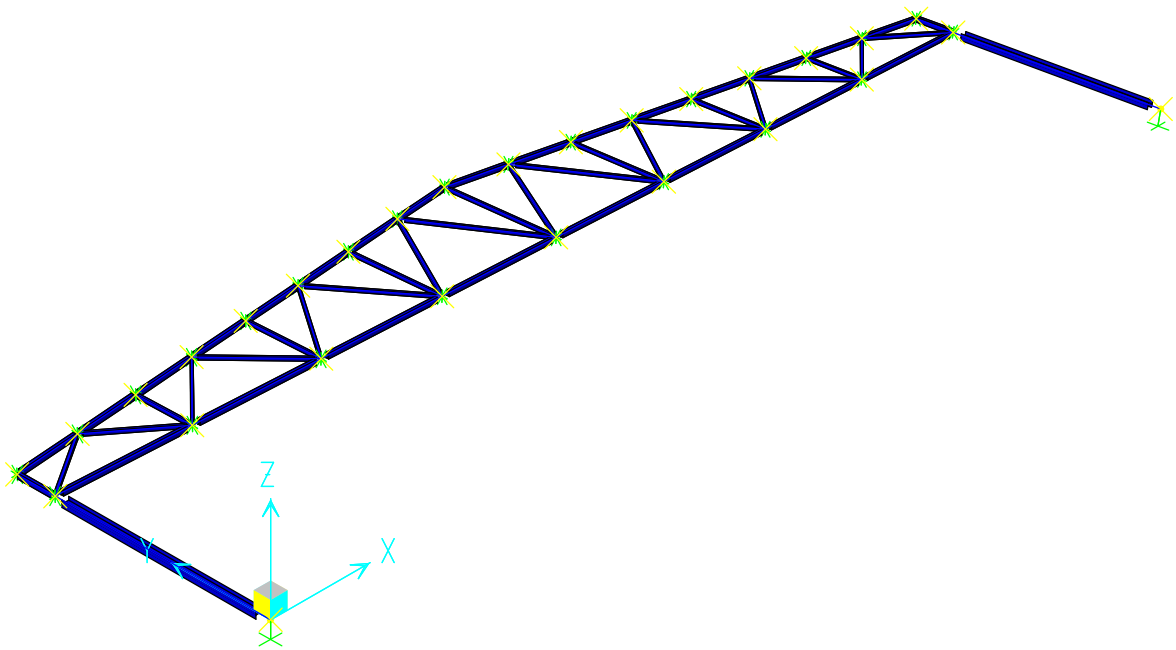
SOLUCIÓN PREDIMENSIONADO DE CERCHA SOBRE PILARES METÁLICOS:

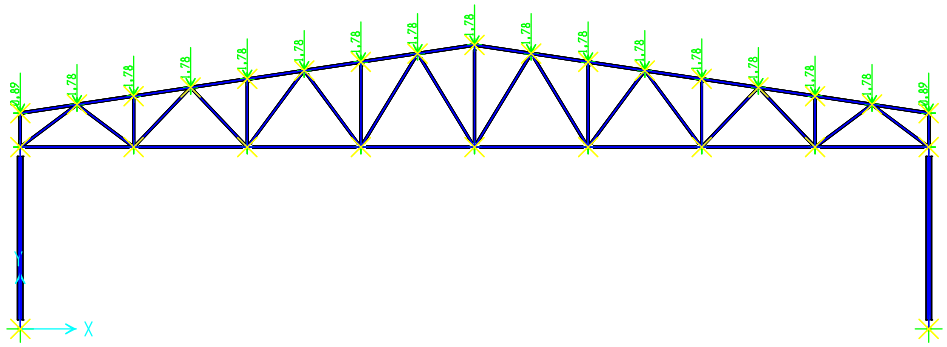
PILARES:	**HEB-240**	
CORDÓN SUPERIOR:	PHR-180x100x5	M1 T2 2.1 PRONTUARIO CONDESA p69
CORDÓN INFERIOR:	PHR-180x100x4	
DIAGONALES y MONTANTES:	PHR-120x80x3	M1 T2 2.1 PRONTUARIO CONDESA p64

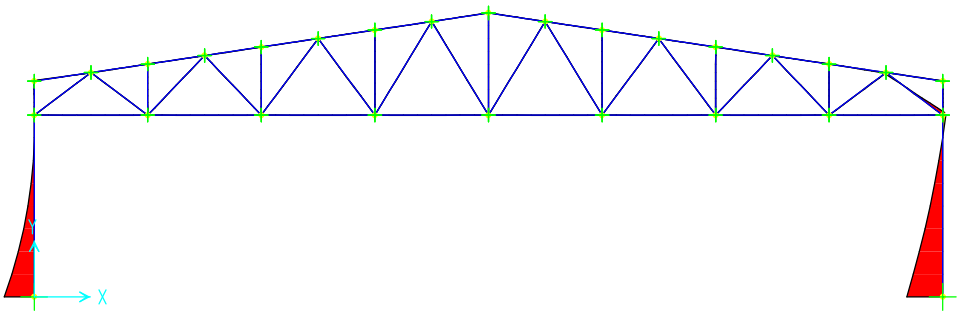
4. CÁLCULO DE LA CERCHA SOBRE PILARES TIPO DE LA NAVE: DETERMINACIÓN DE ESFUERZOS Y DEFORMACIONES

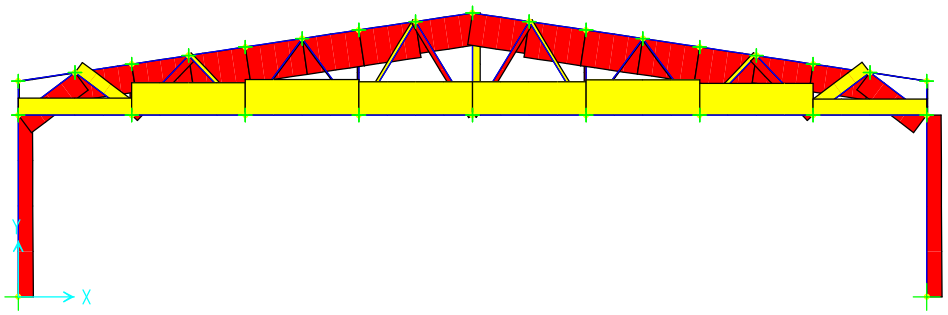
Se realiza con el programa de cálculo de estructuras SAP2000

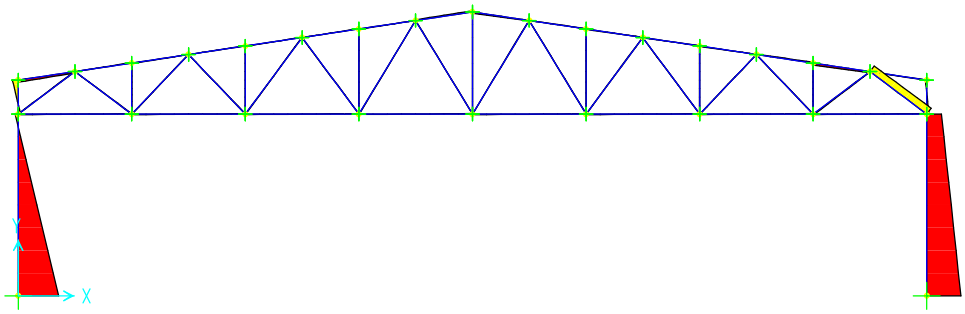

180X1004
180X1003
HE240-B
Y
X


Z
X
Y


1.78
1.82
Y
X


Y
X


Y
X


Y
X

COMPROBACIÓN A COMPRESIÓN EXCÉNTRICA

1.COEFICIENTE X DE PANDEO DE LA PIEZA EN SUS DOS PLANOS

SEGÚN CTE DB SE-A Punto 6.3.2.

INDENTIFICACIÓN DE LA BARRA: **PILAR SOTAVENTO DE CERCHA.**
NÚMERO DE LA BARRA EN EL MODELO DE ESTRUCTURA: 3

LONGITUD DE LA BARRA: L= 8 m

PERFIL ADOPTADO EN EL MODELO PARA LA BARRA: HEB-240

CANTO DEL PERFIL, h= 240 mm ANCHO DEL PERFIL, b(mm)= 240

TIPO DE ACERO DEL PERFIL: S275JR M2 T5 SE-A 4.2. p13

CLASE DEL PERFIL, A COMPRESIÓN, SEGÚN CTE: CLASE 1 M1 T2 2.1 W3 p11

LÍMITE ELÁSTICO DEL ACERO: f_y = 265 Mpa 2.650 kg/cm2

LÍMITE ÚLTIMO DEL ACERO: f_u = 410 Mpa 4.100 kg/cm2

COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD RELATIVO A LA PLASTIFICACIÓN DEL MATERIAL: γ_{MO} = 1,05 M2 T5 SE-A 2.3.3. p8

COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD RELATIVO A LOS FENÓMENOS DE INESTABILIDAD: γ_{M1} = 1,05 M2 T5 SE-A 2.3.3. p8

RESISTENCIA DE CÁLCULO DEL ACERO: M2 T5 SE-A 2.3.3 p15

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} =$$ **252,38** MPa 2.524 kg/cm2

RESISTENCIA DE CÁLCULO PARA FENÓMENOS DE INESTABILIDAD:

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M1}} =$$ **252,38** MPa 2.524 kg/cm2

ÁREA DE LA SECCIÓN BRUTA DEL PERFIL: 106 cm2

PANDEO DE LA PIEZA EN SU PLANO LOCAL X-Y.

Con deformada a compresión contenida en el plano X-Y.(1-2) M1 T2 2.1 PDF 100 -EJES

LONGITUD LIBRE DE LA PIEZA EN EL PLANO X-Y: L= 8 m

CONDICIONES DE EXTREMO DE LA BARRA: BIEMPOTRADA DESPLAZABLE M2 T5 SE-A T6.1 p37

COEFICIENTE "B" DE PANDEO (Tabla 6.1 SE-A) : B= 1

LONGITUD DE PANDEO DE LA BARRA EN X-Y:

Lk= BxL= 8 m 800 cm

M2 T5 SE-A 4.2. p13

MÓDULO DE ELASTICIDAD LONGITUDINAL DEL ACERO S275: E= 2.100.000 kg/cm2

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCIÓN RESPECTO Z: Iz= 11.260 cm4

ENSIDESA

COMPRESIÓN CRÍTICA POR PANDEO o CARGA CRÍTICA DE EULER EN X-Y:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 EI_z}{L_k^2} =$$ 364.651 kg 36.465 kN 364,65 t

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

ESBELTEZ REDUCIDA DE LA BARRA EN EL PLANO X-Y: M2 T5 SE-A P6.3.2.1 p36

$$\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} =$$ 0,88 < 2 CUMPLE CTE SE-A T6.3. pg39

RELACIÓN ENTRE CANTO Y ANCHO DEL PERFIL h/b= 1

CTE SE-A T6.2 p37

EJE DE PANDEO CONDIDERADO, SEGÚN TABLA 6.2. SE-A: Z

CURVA DE PANDEO, SEGÚN SECCIÓN TRANSVERSAL: c

COEFICIENTE DE IMPERFECCIÓN ELÁSTICA: α= 0,49 CTE SE-A T6.3 p39

COEFICIENTE ϕ

$$\phi = 0{,}5 \cdot \left| 1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda}_k - 0{,}2\right) + \left(\bar{\lambda}_k\right)^2 \right| =$$ 1,05119482

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR PANDEO EN X-Y: M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \left(\overline{\lambda}_k\right)^2}} = \boxed{0{,}61}$$

PANDEO DE LA PIEZA EN SU PLANO LOCAL X-Z.

M1 T2 2.1 PDF 100 -EJES

Con deformada por compresión contenida en el plano X-Z.

LONGITUD LIBRE DE LA PIEZA EN EL PLANO X-Z: L= 8 m

CONDICIONES DE EXTREMO DE LA BARRA: BIEMPOTRADA DESPLAZABLE M2 T5 SE-A T6.1 p37

COEFICIENTE "B" DE PANDEO (Tabla 6.1 SE-A) : B= 1

LONGITUD DE PANDEO DE LA BARRA EN X-Z:

L_k= BxL= 8 m 800 cm

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCIÓN RESPECTO Y: I_y= 3.920 cm4

ENSIDESA

COMPRESIÓN CRÍTICA POR PANDEO o CARGA CRÍTICA DE EULER EN X-Z:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I_y}{L_k^2} = \boxed{126.948}\ \text{kg} \quad 12.695\ \text{kN} \quad 126{,}95\ \text{t}$$

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

ESBELTEZ REDUCIDA DE LA BARRA EN EL PLANO X-Z: M2 T5 SE-A P6.3.2.1 p36

$$\overline{\lambda}_k = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} = \boxed{1{,}49} \quad < \quad \boxed{2}\ \text{Cumple}$$

CTE SE-A T6.3. pg39

RELACIÓN ENTRE CANTO Y ANCHO DEL PERFIL h/b= 1

CTE SE-A T6.2 p37

EJE DE PANDEO CONDIDERADO, SEGÚN TABLA 6.2. SE-A: y

CURVA DE PANDEO, SEGÚN SECCIÓN TRANSVERSAL: b

COEFICIENTE DE IMPERFECCIÓN ELÁSTICA: α= 0,34 CTE SE-A T6.3 p39

COEFICIENTE ϕ

$$\phi = 0{,}5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda}_k - 0{,}2\right) + \left(\bar{\lambda}_k\right)^2\right] = \quad 1{,}82523905$$

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR PANDEO EN X-Z: M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \left(\bar{\lambda}_k\right)^2}} = \quad 0{,}35$$

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN MÍNIMO POR PANDEO PARA LA BARRA:

χ= 0,35 COMPARAR CON LÍNEA 649 DE A2

2. COMPROBACIÓN DE PIEZA A COMPRESIÓN EXCÉNTRICA.

Perfil a comprobar: HEB-240

Características estáticas de la seccion tranversal:

	HEB-240
Area de la sección transversal, A (cm2)=	106
Módulo resistente a flexión, Wz (cm3)=	736
Módulo resistente a flexión, Wy(cm3)=	258

ESFUERZOS DE CÁLCULO

Correspondientes a la sección más solicitada (pésima) de la barra:

Esfuerzo axil, N (kg)=	22.950
Momento flector Mz(mxKg)=	10.290
Momento flector My(mxkg)=	0

Opciones. Ventanas. 2 verticales en SAP.

1.COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA.

Tensión normal máxima a compresión excéntrica en la sección pésima de la barra:

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} = \quad 1615 \text{ kg/cm2} \quad < \quad \text{fyd= } 2.524 \quad \text{CUMPLE}$$

2.COMPROBACIÓN DE PANDEO.

Tensión normal máxima a compresión excéntrica en la sección pésima de la barra:

$$\sigma = \frac{N}{AX} + \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$ **2022** kg/cm2 < fyd= 2.524 CUMPLE

COMPROBACIÓN A COMPRESIÓN EXCÉNTRICA (COMPRESIÓN COMPUESTA).

1.COEFICIENTE X DE PANDEO DE LA PIEZA EN SUS DOS PLANOS

SEGÚN CTE DB SE-A Punto 6.3.2.

INDENTIFICACIÓN DE LA BARRA: CORDON SUPERIOR COMPRIMIDO .
NÚMERO DE LA BARRA EN EL MODELO DE ESTRUCTURA: 27

LONGITUD DE LA BARRA: L= 2,53 m

PERFIL ADOPTADO EN EL MODELO PARA LA BARRA: PHR-180x100x4

DISPOSICIÓN HORIZONTAL EN LA CERCHA

CANTO DEL PERFIL, h= 100 mm ANCHO DEL PERFIL, b(mm)= 180

TIPO DE ACERO DEL PERFIL: S275JR M2 T5 SE-A 4.2. p13

CLASE DEL PERFIL, A COMPRESIÓN, SEGÚN CTE: CLASE 1 M1 T2 2.1 W3 p11

LÍMITE ELÁSTICO DEL ACERO: f_y = 275 Mpa 2.750 kg/cm2

LÍMITE ÚLTIMO DEL ACERO: f_u = 410 Mpa 4.100 kg/cm2

COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD RELATIVO A LA PLASTIFICACIÓN DEL MATERIAL: γ_{MO} = 1,05 M2 T5 SE-A 2.3.3. p8

COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD RELATIVO A LOS FENÓMENOS DE INESTABILIDAD: γ_{M1} = 1,05 M2 T5 SE-A 2.3.3. p8

RESISTENCIA DE CÁLCULO DEL ACERO: M2 T5 SE-A 2.3.3 p15

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} =$$ **261,90** MPa 2.619 kg/cm2

RESISTENCIA DE CÁLCULO PARA FENÓMENOS DE INESTABILIDAD:

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M1}} =$$ **261,90** MPa 2.619 kg/cm2

ÁREA DE LA SECCIÓN BRUTA DEL PERFIL: 21,3 cm2

PANDEO DE LA PIEZA EN SU PLANO LOCAL X-Y. (PLANO CERCHA)

Con deformada a compresión contenida en el plano de la cercha. M1 T2 2.1 PDF 100 -EJES

LONGITUD LIBRE DE LA PIEZA EN EL PLANO X-Y: L= 2,53 m

CONDICIONES DE EXTREMO DE LA BARRA: ESTRUCTURA TRIANGULADA CON P.H.R.

COEFICIENTE "B" DE PANDEO (p6.3.2.4 SE-A pg40) : B= 0,9 M2 T5 SE-A T6.1 p40

LONGITUD DE PANDEO DE LA BARRA EN X-Y: (PLANO DE LA CERCHA)

L_k= BxL= 2,277 m 227,7 cm

MÓDULO DE ELASTICIDAD LONGITUDINAL DEL ACERO S275: M2 T5 SE-A 4.2. p13 E= 2.100.000 kg/cm2

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCIÓN RESPECTO Z: I_z= 374 cm4

EJE DÉBIL EN DISPOSICIÓN HORIZONTAL DEL PERFIL CONDESA P69

condensa error- Iy=Iz Ix=Iy con esta disposicion el eje Z es el de

COMPRESIÓN CRÍTICA POR PANDEO o CARGA CRÍTICA DE EULER EN X-Y:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 EI_z}{L_k^2} =$$ 149.508 kg 14.951 kN 149,51 t

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

ESBELTEZ REDUCIDA DE LA BARRA EN EL PLANO X-Y LOCAL: M2 T5 SE-A P6.3.2.1 p36

$$\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} =$$ 0,63 < 2 CUMPLE CTE SE-A T6.3. pg39

RELACIÓN ENTRE CANTO Y ANCHO DEL PERFIL h/b= 0,5556

CTE SE-A T6.2 p37

EJE DE PANDEO CONDIDERADO, SEGÚN TABLA 6.2. SE-A: y

CURVA DE PANDEO, SEGÚN SECCIÓN TRANSVERSAL: c

COEFICIENTE DE IMPERFECCIÓN ELÁSTICA: α= 0,49 CTE SE-A T6.3 p39

COEFICIENTE ϕ

$$\phi = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\bar{\lambda} - 0{,}2\right) + \bar{\lambda}^2\right]$$

$$\phi = 0{,}5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\lambda_k - 0{,}2) + (\lambda_k \int \right] =$$ **0,80024464**

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR PANDEO EN X-Y LOCAL: M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \left(\overline{\lambda}_k\right)^2}} =$$ **0,77**

PANDEO DE LA PIEZA EN SU PLANO LOCAL X-Z.

PLANO DEL FALDÓN

Con deformada por compresión contenida en plano paralelo al faldón.

LONGITUD LIBRE DE LA PIEZA EN EL PLANO X-Z: L= 2,53 cm

CONDICIONES DE EXTREMO DE LA BARRA: ESTRUCTURA TRIANGULADA CON P.H.R.

COEFICIENTE "B" DE PANDEO (Tabla 6.1 SE-A) : B= 0,9 M2 T5 SE-A pg40

LONGITUD DE PANDEO DE LA BARRA EN X-Z:

L_k= BxL= **2,277** m 227,7 cm

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCIÓN RESPECTO Y: I_y= 926 cm4

EJE FUERTE EN DISPOSICIÓN HORIZONTAL DEL PERFIL

CONDESA PG69

inercia fuerte

COMPRESIÓN CRÍTICA POR PANDEO o CARGA CRÍTICA DE EULER EN X-Z:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I_y}{L_k^2} =$$ **370.172** kg 37.017 kN 370,17 t

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

ESBELTEZ REDUCIDA DE LA BARRA EN EL PLANO X-Z: M2 T5 SE-A P6.3.2.1 p36

$$\overline{\lambda}_k = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} =$$ **0,40** < 2 Cumple CTE SE-A T6.3. pg39

RELACIÓN ENTRE CANTO Y ANCHO DEL PERFIL h/b= 0,555556

CTE SE-A T6.2 p37

EJE DE PANDEO CONDIDERADO, SEGÚN TABLA 6.2. SE-A: z

CURVA DE PANDEO, SEGÚN SECCIÓN TRANSVERSAL: c

COEFICIENTE DE IMPERFECCIÓN ELÁSTICA: α= 0,49 CTE SE-A T6.3 p39

COEFICIENTE ϕ

$$\phi = 0{,}5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\overline{\lambda}_k - 0{,}2\right) + \left(\overline{\lambda}_k\right)^2\right] = \mathbf{0{,}62757717}$$

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR PANDEO EN X-Z: M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \left(\overline{\lambda}_k\right)^2}} = \mathbf{0{,}90}$$

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN MÍNIMO POR PANDEO PARA LA BARRA:

χ= **0,77**

2. COMPROBACIÓN DE PIEZA A COMPRESIÓN EXCÉNTRICA.

Perfil a comprobar: PHR-180x100x4 DISPOSICIÓN HORIZONTAL EN LA CERCHA

Características estáticas de la seccion tranversal:

	PHR-180x100x4
Area de la sección transversal, A (cm2)=	21,3
Módulo resistente a flexión, Wz (cm3)=	74,8
Módulo resistente a flexión, Wy(cm3)=	

ESFUERZOS DE CÁLCULO

Correspondientes a la sección más solicitada (pésima) de la barra:

Esfuerzo axil de compresión, N (kg)=	39.530
Momento flector Mz(mxKg)=	40
Momento flector My(mxkg)=	0

Opciones. Ventanas. 2 verticales en SAP.

1.COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA.

Tensión normal máxima a compresión excéntrica en la sección pésima de la barra:

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$ **1.909** kg/cm2 < fyd= 2.619 CUMPLE

2.COMPROBACIÓN DE PANDEO.

Tensión normal máxima a compresión excéntrica en la sección pésima de la barra:

$$\sigma = \frac{N}{AX} + \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$ **2.464** kg/cm2 < fyd= 2.619 no cumple

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN EXCÉNTRICA (TRACCIÓN COMPUESTA)

INDENTIFICACIÓN DE LA BARRA: CORDÓN INFERIOR TRACCIONADO .
NÚMERO DE LA BARRA EN EL MODELO DE ESTRUCTURA: 7

PERFIL ADOPTADO EN EL MODELO PARA LA BARRA: PHR-180x100x3

TIPO DE ACERO DEL PERFIL: S275JR M2 T5 SE-A 4.2. p13

LÍMITE ELÁSTICO DEL ACERO: f_y = 275 Mpa 2.750 kg/cm2

COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD RELATIVO A LA PLASTIFICACIÓN DEL MATERIAL: γ_{MO} = 1,05 M2 T5 SE-A 2.3.3. p8

RESISTENCIA DE CÁLCULO DEL ACERO: M2 T5 SE-A 2.3.3 p15

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} =$$ **261,90** MPa 2.619 kg/cm2

COMPROBACIÓN DE PIEZA A TRACCIÓN EXCÉNTRICA.

Perfil a comprobar: PHR-180x100x3 DISPOSICIÓN HORIZONTAL EN LA CERCHA

Características estáticas de la seccion tranversal:

	PHR-180x100x3
Area de la sección transversal, A (cm2)=	16,2
Módulo resistente a flexión, Wz (cm3)=	58
Módulo resistente a flexión, Wy(cm3)=	

ESFUERZOS DE CÁLCULO

Correspondientes a la sección más solicitada (pésima) de la barra:

Esfuerzo axil de tracción, N (kg)=	38.820
Momento flector Mz(mxKg)=	60
Momento flector My(mxkg)=	0

Opciones. Ventanas. 2 verticales en SAP.

1.COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA.

Tensión normal máxima a tracción excéntrica en la sección pésima de la barra:

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$ **2.500** kg/cm2 < fyd= 2.619 CUMPLE

COMPROBACIÓN A COMPRESIÓN EXCÉNTRICA (COMPRESIÓN COMPUESTA).

1.COEFICIENTE X DE PANDEO DE LA PIEZA EN SUS DOS PLANOS

SEGÚN CTE DB SE-A Punto 6.3.2.

INDENTIFICACIÓN DE LA BARRA: CORDON SUPERIOR COMPRIMIDO .
NÚMERO DE LA BARRA EN EL MODELO DE ESTRUCTURA: 39

LONGITUD DE LA BARRA: L= 3,125 m

PERFIL ADOPTADO EN EL MODELO PARA LA BARRA: PHR-120x80x4

DISPOSICIÓN HORIZONTAL EN LA CERCHA

CANTO DEL PERFIL, h= 80 mm ANCHO DEL PERFIL, b(mm)= 120

TIPO DE ACERO DEL PERFIL: S275JR M2 T5 SE-A 4.2. p13

CLASE DEL PERFIL, A COMPRESIÓN, SEGÚN CTE: CLASE 1 M1 T2 2.1 W3 p11

LÍMITE ELÁSTICO DEL ACERO: f_y = 275 Mpa 2.750 kg/cm2

LÍMITE ÚLTIMO DEL ACERO: f_u = 410 Mpa 4.100 kg/cm2

COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD RELATIVO A LA PLASTIFICACIÓN DEL MATERIAL: γ_{MO} = 1,05 M2 T5 SE-A 2.3.3. p8

COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD RELATIVO A LOS FENÓMENOS DE INESTABILIDAD: γ_{M1} = 1,05 M2 T5 SE-A 2.3.3. p8

RESISTENCIA DE CÁLCULO DEL ACERO: M2 T5 SE-A 2.3.3 p15

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} =$$ **261,90** MPa 2.619 kg/cm2

RESISTENCIA DE CÁLCULO PARA FENÓMENOS DE INESTABILIDAD:

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M1}} =$$ **261,90** MPa 2.619 kg/cm2

ÁREA DE LA SECCIÓN BRUTA DEL PERFIL: 14,90 cm2

CONDESA P64

PANDEO DE LA PIEZA EN SU PLANO LOCAL X-Y. (PLANO CERCHA)

Con deformada a compresión contenida en el plano de la cercha. M1 T2 2.1 PDF 100 -EJES

LONGITUD LIBRE DE LA PIEZA EN EL PLANO X-Y: L= 3,125 m

CONDICIONES DE EXTREMO DE LA BARRA: ESTRUCTURA TRIANGULADA CON P.H.R.

COEFICIENTE "B" DE PANDEO (p6.3.2.4 SE-A pg40) : B= 0,75 M2 T5 SE-A T6.1 p40

LONGITUD DE PANDEO DE LA BARRA EN X-Y: (PLANO DE LA CERCHA)

L_k= BxL= **2,3438** m 234,375 cm

MÓDULO DE ELASTICIDAD LONGITUDINAL DEL ACERO S275: E= 2.100.000 kg/cm2 (M2 T5 SE-A 4.2. p13)

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCIÓN RESPECTO Z: I_z= 157 cm4

EJE DÉBIL EN DISPOSICIÓN HORIZONTAL DEL PERFIL — CONDESA P64

COMPRESIÓN CRÍTICA POR PANDEO o CARGA CRÍTICA DE EULER EN X-Y:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 EI_z}{L_k^2} =$$ **59.237** kg **5.924** kN **59,24** t

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

ESBELTEZ REDUCIDA DE LA BARRA EN EL PLANO X-Y LOCAL: M2 T5 SE-A P6.3.2.1 p36

$$\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} =$$ **0,83** < 2 CUMPLE CTE SE-A T6.3. pg39

RELACIÓN ENTRE CANTO Y ANCHO DEL PERFIL h/b= **0,6667**

EJE DE PANDEO CONDIDERADO, SEGÚN TABLA 6.2. SE-A: y (CTE SE-A T6.2 p37)

CURVA DE PANDEO, SEGÚN SECCIÓN TRANSVERSAL: c

COEFICIENTE DE IMPERFECCIÓN ELÁSTICA: α= 0,49 CTE SE-A T6.3 p39

COEFICIENTE ϕ

$$\phi = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\bar{\lambda} - 0{,}2\right) + \bar{\lambda}^2\right]$$

$$\phi = 0{,}5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\lambda_k - 0{,}2) + (\lambda_k \lceil \rfloor\right] =$$ **1,00061805**

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR PANDEO EN X-Y LOCAL: M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \left(\overline{\lambda}_k\right)^2}} =$$ **0,64**

PANDEO DE LA PIEZA EN SU PLANO LOCAL X-Z.

PLANO DEL FALDÓN

Con deformada por compresión contenida en plano paralelo al faldón.

LONGITUD LIBRE DE LA PIEZA EN EL PLANO X-Z: L= 3,125 cm

CONDICIONES DE EXTREMO DE LA BARRA: ESTRUCTURA TRIANGULADA CON P.H.R.

COEFICIENTE "B" DE PANDEO (Tabla 6.1 SE-A) : B= 0,75 M2 T5 SE-A pg40

coef. Pandeo montant y c

LONGITUD DE PANDEO DE LA BARRA EN X-Z:

L_k= BxL= **2,34375** m 234,375 cm

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCIÓN RESPECTO Y: I_y= 295 cm4

EJE FUERTE EN DISPOSICIÓN HORIZONTAL DEL PERFIL CONDESA PG69

COMPRESIÓN CRÍTICA POR PANDEO o CARGA CRÍTICA DE EULER EN X-Z:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I_y}{L_k^2} =$$ **111.306** kg 11.131 kN 111,31 t

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

ESBELTEZ REDUCIDA DE LA BARRA EN EL PLANO X-Z: M2 T5 SE-A P6.3.2.1 p36

$$\overline{\lambda}_k = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} =$$ **0,61** < 2 Cumple CTE SE-A T6.3. pg39

RELACIÓN ENTRE CANTO Y ANCHO DEL PERFIL h/b= 0,666667

CTE SE-A T6.2 p37

EJE DE PANDEO CONDIDERADO, SEGÚN TABLA 6.2. SE-A: z

CURVA DE PANDEO, SEGÚN SECCIÓN TRANSVERSAL: c

COEFICIENTE DE IMPERFECCIÓN ELÁSTICA: α= 0,49 CTE SE-A T6.3 p39

COEFICIENTE ϕ

$$\phi = 0{,}5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\overline{\lambda}_k - 0{,}2\right) + \left(\overline{\lambda}_k\right)^2\right] = \boxed{0{,}78371517}$$

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR PANDEO EN X-Z: M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \left(\overline{\lambda}_k\right)^2}} = \boxed{0{,}78}$$

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN MÍNIMO POR PANDEO PARA LA BARRA:

χ= **0,64**

2. COMPROBACIÓN DE PIEZA A COMPRESIÓN EXCÉNTRICA.

Perfil a comprobar: PHR-120x80x4 DISPOSICIÓN HORIZONTAL EN LA CERCHA

Características estáticas de la seccion tranversal:

	PHR-120x80x4
Area de la sección transversal, A (cm2)=	14,9
Módulo resistente a flexión, Wz (cm3)=	39,3
Módulo resistente a flexión, Wy(cm3)=	

ESFUERZOS DE CÁLCULO

Correspondientes a la sección más solicitada (pésima) de la barra:

Esfuerzo axil de compresión, N (kg)=	23.840
Momento flector Mz(mxKg)=	60
Momento flector My(mxkg)=	0

Opciones. Ventanas. 2 verticales en SAP.

1.COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA.

Tensión normal máxima a compresión excéntrica en la sección pésima de la barra:

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} = \boxed{1.753}$$ kg/cm2 < fyd= 2.619 CUMPLE

2.COMPROBACIÓN DE PANDEO.

Tensión normal máxima a compresión excéntrica en la sección pésima de la barra:

$$\sigma = \frac{N}{AX} + \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$ **2.644** kg/cm2 < fyd= 2.619 CUMPLE

COMPROBACIÓN A TRACCIÓN EXCÉNTRICA (TRACCIÓN COMPUESTA)

INDENTIFICACIÓN DE LA BARRA: CORDÓN INFERIOR TRACCIONADO .
NÚMERO DE LA BARRA EN EL MODELO DE ESTRUCTURA: 53

PERFIL ADOPTADO EN EL MODELO PARA LA BARRA: PHR-120x80x4

TIPO DE ACERO DEL PERFIL: S275JR M2 T5 SE-A 4.2. p13

LÍMITE ELÁSTICO DEL ACERO: f_y = 275 Mpa 2.750 kg/cm2

COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD RELATIVO A LA PLASTIFICACIÓN DEL MATERIAL: γ_{MO} = 1,05 M2 T5 SE-A 2.3.3. p8

RESISTENCIA DE CÁLCULO DEL ACERO: M2 T5 SE-A 2.3.3 p15

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} =$$ **261,90** MPa 2.619 kg/cm2

COMPROBACIÓN DE PIEZA A TRACCIÓN EXCÉNTRICA.

Perfil a comprobar: PHR-120x80x4 DISPOSICIÓN HORIZONTAL EN LA CERCHA

Características estáticas de la seccion tranversal:

	PHR-120x80x4
Area de la sección transversal, A (cm2)=	14,9
Módulo resistente a flexión, Wz (cm3)=	39,3
Módulo resistente a flexión, Wy(cm3)=	

ESFUERZOS DE CÁLCULO

Correspondientes a la sección más solicitada (pésima) de la barra:

Esfuerzo axil de tracción, N (kg)=	14.320
Momento flector Mz(mxKg)=	13
Momento flector My(mxkg)=	0

Opciones. Ventanas. 2 verticales en SAP.

1.COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA.

Tensión normal máxima a tracción excéntrica en la sección pésima de la barra:

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$ **994** kg/cm2 < fyd= 2.619 CUMPLE

COMPROBACIÓN A COMPRESIÓN EXCÉNTRICA (COMPRESIÓN COMPUESTA).

1.COEFICIENTE X DE PANDEO DE LA PIEZA EN SUS DOS PLANOS

SEGÚN CTE DB SE-A Punto 6.3.2.

INDENTIFICACIÓN DE LA BARRA: MONTANTE EXTREMO .
NÚMERO DE LA BARRA EN EL MODELO DE ESTRUCTURA: 2

LONGITUD DE LA BARRA: L= 1,5 m

PERFIL ADOPTADO EN EL MODELO PARA LA BARRA: PHR-180x100x4

DISPOSICIÓN HORIZONTAL EN LA CERCHA

CANTO DEL PERFIL, h= 100 mm ANCHO DEL PERFIL, b(mm)= 180

TIPO DE ACERO DEL PERFIL: S275JR M2 T5 SE-A 4.2. p13

CLASE DEL PERFIL, A COMPRESIÓN, SEGÚN CTE: CLASE 1 M1 T2 2.1 W3 p11

LÍMITE ELÁSTICO DEL ACERO: f_y = 275 Mpa 2.750 kg/cm2

LÍMITE ÚLTIMO DEL ACERO: f_u = 410 Mpa 4.100 kg/cm2

COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD RELATIVO A LA PLASTIFICACIÓN DEL MATERIAL: γ_{MO} = 1,05 M2 T5 SE-A 2.3.3. p8

COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD RELATIVO A LOS FENÓMENOS DE INESTABILIDAD: γ_{M1} = 1,05 M2 T5 SE-A 2.3.3. p8

RESISTENCIA DE CÁLCULO DEL ACERO: M2 T5 SE-A 2.3.3 p15

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} =$$ **261,90** MPa 2.619 kg/cm2

RESISTENCIA DE CÁLCULO PARA FENÓMENOS DE INESTABILIDAD:

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M1}} =$$ **261,90** MPa 2.619 kg/cm2

ÁREA DE LA SECCIÓN BRUTA DEL PERFIL: 21,3 cm2

PANDEO DE LA PIEZA EN SU PLANO LOCAL X-Y. (PLANO CERCHA)

Con deformada a compresión contenida en el plano de la cercha. M1 T2 2.1 PDF 100 -EJES

LONGITUD LIBRE DE LA PIEZA EN EL PLANO X-Y: L= 1,5 m

CONDICIONES DE EXTREMO DE LA BARRA: ESTRUCTURA TRIANGULADA CON P.H.R.

COEFICIENTE "B" DE PANDEO (p6.3.2.4 SE-A pg40) : B= 0,75 M2 T5 SE-A T6.1 p40

LONGITUD DE PANDEO DE LA BARRA EN X-Y: (PLANO DE LA CERCHA)

L_k= BxL= 1,125 m 112,5 cm

MÓDULO DE ELASTICIDAD LONGITUDINAL DEL ACERO S275: M2 T5 SE-A 4.2. p13 E= 2.100.000 kg/cm2

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCIÓN RESPECTO Z: I_z= 374 cm4

EJE DÉBIL EN DISPOSICIÓN HORIZONTAL DEL PERFIL CONDESA P69

COMPRESIÓN CRÍTICA POR PANDEO o CARGA CRÍTICA DE EULER EN X-Y:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 EI_z}{L_k^2} =$$ 612.471 kg 61.247 kN 612,47 t

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

ESBELTEZ REDUCIDA DE LA BARRA EN EL PLANO X-Y LOCAL: M2 T5 SE-A P6.3.2.1 p36

$$\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} =$$ 0,31 < 2 CUMPLE CTE SE-A T6.3. pg39

RELACIÓN ENTRE CANTO Y ANCHO DEL PERFIL h/b= 0,5556

CTE SE-A T6.2 p37

EJE DE PANDEO CONDIDERADO, SEGÚN TABLA 6.2. SE-A: y

CURVA DE PANDEO, SEGÚN SECCIÓN TRANSVERSAL: c

COEFICIENTE DE IMPERFECCIÓN ELÁSTICA: α= 0,49 CTE SE-A T6.3 p39

COEFICIENTE ϕ

$$\phi = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\bar{\lambda} - 0{,}2\right) + \bar{\lambda}^2\right]$$

$$\phi = 0{,}5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\lambda_k - 0{,}2) + (\lambda_k \lceil \rfloor = \right.$$ **0,57458547**

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR PANDEO EN X-Y LOCAL: M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \left(\overline{\lambda}_k\right)^2}} =$$ **0,94**

PANDEO DE LA PIEZA EN SU PLANO LOCAL X-Z.

PLANO DE FACHADA

Con deformada por compresión contenida en plano paralelo al faldón.

LONGITUD LIBRE DE LA PIEZA EN EL PLANO X-Z: L= 0,7 m

CONDICIONES DE EXTREMO DE LA BARRA: ESTRUCTURA TRIANGULADA CON P.H.R.

COEFICIENTE "B" DE PANDEO (Tabla 6.1 SE-A) : B= 0,75 M2 T5 SE-A pg40

LONGITUD DE PANDEO DE LA BARRA EN X-Z:

L_k= BxL= **0,525** m 52,5 cm

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCIÓN RESPECTO Y: I_y= 926 cm4

EJE FUERTE EN DISPOSICIÓN HORIZONTAL DEL PERFIL CONDESA PG69

COMPRESIÓN CRÍTICA POR PANDEO o CARGA CRÍTICA DE EULER EN X-Z:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I_y}{L_k^2} =$$ **6.963.241** kg 696.324 kN 6963,24 t

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

ESBELTEZ REDUCIDA DE LA BARRA EN EL PLANO X-Z: M2 T5 SE-A P6.3.2.1 p36

$$\overline{\lambda}_k = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} =$$ **0,09** < 2 Cumple CTE SE-A T6.3. pg39

RELACIÓN ENTRE CANTO Y ANCHO DEL PERFIL h/b= **0,555556**

CTE SE-A T6.2 p37

EJE DE PANDEO CONDIDERADO, SEGÚN TABLA 6.2. SE-A: z

CURVA DE PANDEO, SEGÚN SECCIÓN TRANSVERSAL: c

COEFICIENTE DE IMPERFECCIÓN ELÁSTICA: α= 0,49 CTE SE-A T6.3 p39

COEFICIENTE ϕ

$$\phi = 0{,}5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\overline{\lambda}_k - 0{,}2\right) + \left(\overline{\lambda}_k\right)^2\right] = \boxed{0{,}47767671}$$

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR PANDEO EN X-Z: M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \left(\overline{\lambda}_k\right)^2}} = \boxed{1{,}06}$$

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN MÍNIMO POR PANDEO PARA LA BARRA:

χ= **0,94**

2. COMPROBACIÓN DE PIEZA A COMPRESIÓN EXCÉNTRICA.

Perfil a comprobar: PHR-180x100x4 DISPOSICIÓN HORIZONTAL EN LA CERCHA

Características estáticas de la seccion tranversal:

	PHR-180x100x4
Area de la sección transversal, A (cm2)=	40
Módulo resistente a flexión, Wz (cm3)=	74,8
Módulo resistente a flexión, Wy(cm3)=	

ESFUERZOS DE CÁLCULO

Correspondientes a la sección más solicitada (pésima) de la barra:

Esfuerzo axil de compresión, N (kg)=	1.190
Momento flector Mz(mxKg)=	23
Momento flector My(mxkg)=	0

Opciones. Ventanas. 2 verticales en SAP.

1.COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA.

Tensión normal máxima a compresión excéntrica en la sección pésima de la barra:

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} = \boxed{60}$$ kg/cm2 < fyd= 2.619 CUMPLE

2.COMPROBACIÓN DE PANDEO.

Tensión normal máxima a compresión excéntrica en la sección pésima de la barra:

$$\sigma = \frac{N}{AX} + \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$ 62 kg/cm2 < fyd= 2.619 CUMPLE

ESTRUCTURA DE ENTRAMADO HASTIAL PARA NAVE A DOS AGUAS .

1. DETERMINACIÓN DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS.

Las acciones sobre pórticos se determinan atendiendo al CTE DB SE-AE.

1.1.ACCIONES PERMANENTES

A. Peso propio

. IPE para vigas de cubierta de entramado 0 0

P.P. ADOPTADO POR EL PROGRAMA

B. Carga permanente.

Intereje de pórticos interiores en la nave: 6 m

Ancho considerado de banda tributaria del entramado: 1,5 m

. Correas C 260-60-2,5

kg/m	kN/m	Intereje correas(m)	kg/m2	Intereje pórticos(m)	kg/m	kN/m
9,1	0,091	1,5	**6,07**	1,5	**9,10**	**0,09**

. Cubierta de panel e=40 mm

	kg/m2	kN/m2	Intereje pórticos(m)	kg/m	kN/m
7.1 METALPANEL p2	9,82	0,0982	1,5	**14,73**	**0,15**

. Falso techo de panel frigorífico e=80 mm

	kg/m2	kN/m2	Intereje pórticos(m)	kg/m	kN/m
8.1 ISOTERM p2	11,73	0,1173	1,5	**17,60**	**0,18**

	kg/m	kN/m
TOTAL ACCIONES PERMANENTES:	**41,43**	**0,41**

1.2. ACCIONES VARIABLES

A. Sobrecarga de uso.

Según CTE AE, punto 3, tabla 3.1, pag 5.

.Sobrecarga de uso por unidad de superficie en proyección horizontal, q:

.Superficial uniforme:	0,4	kN/m2	Uso G1	Más desfavorable
.Puntual no simultanea: (párrafo 2)	1	kN	Uso G1	

. No concomitantes con resto de acciones variables, que son superiores. Se desprecian frente a ellas. (Nota 7, Tabla 3.1).

B. Sobrecarga de Nieve. (Según CTE AE, punto 3.5, pag 10.)

.Sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, qn:

. Coeficiente de forma de la cubierta (CTE AE 3.5.3 pg11): n= 1

. Zona climática de invierno en el emplazamiento: 2 CTE AE Pag 42

idearagon.aragon.es . Altitud topográfica s.n.m.: 188 m CTE AE TABLA E2 p42 M1 T3 EXCEL INTERPOLACIÓN

. Valor característico de la carga de nieve: Sk= 0,494 kN/m2

. Sobrecarga de nieve:

qn= n x Sk= **0,494** kN/m2

. Acción lineal característica de nieve sobre jácenas de pórtico:

kg/m2	kN/m2	Intereje porticos(m)	kg/m	kN/m
49,4	0,494	1,5	**74,1**	**0,74**

C. Acción de viento.

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO. Figura D1 ANEXO D CTE AE pag22.

. Zona climática por velocidad de viento: B FIG D.1

. Presión dinámica del viento en esa zona: qb= **0,45** kN/m2

COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN Ce. Tabla 3.4. . CTE AE pag 8.

.Grado de aspereza del entorno: **VI**

.Altura del punto considerado: **9,5**

.Coeficiente de exposición : **Ce=** 1,67 M1 T3 EXCEL INTERPOLACIÓN

COEFICIENTES EÓLICOS. CUBIERTA DE NAVE A DOS AGUAS. Tabla D6 ANEXO D CTE AE pag30.

.Longitud de la cubierta: b= 96

.Ancho de la cubierta: d= 40

.Altura de la cumbrera: h= 12,5

.Altura de fachada longitudinal: 9,5

.e = min (b,2h) = 25

e/10= **2,5** m ANCHOS de F y G

.Coeficientes eólicos en fachadas longitudinales: D E TABLA D3

Esbeltez geométrica del edificio en el plano paralelo a la dirección del viento, (h/d):

. Cociente h/d= **0,31**

.Fachada a barlovento (D):

INTERPOLACIÓN

h/d	Coef. Eólico
1	0,8
0,25	0,7
0,31	0,71

.Coeficiente eólico de presión: **0,71**

ZONA D

Cp= 0,71

Sup= **912,00**

.Fachada a sotavento (E):

INTERPOLACIÓN

h/d	Coef. Eólico
1	-0,5
0,25	-0,3
0,31	-0,32

.Coeficiente eólico de succión: **-0,32**

ZONA E

Cp= -0,32

Sup= **912,00**

.Coeficientes eólicos en fachadas hastiales:

A B C TABLA D3

Para el cálculo de la estructura de los entramados frontales.

.Coeficiente eólico medio de succión: **-0,71**

	ZONA A	ZONA B	ZONA C	
Cp=	-1,2	-0,8	-0,5	
Sup=	**31,25**	**281,25**	**187,50**	**500,00**

. Acción superficial de viento en forma de presión estática sobre fachadas:

.Fachada a barlovento (D):

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,53** kN/m2

.Fachadas a sotavento (E):

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,24** kN/m2

.Fachadas hastiales (A+B+C):

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,54** kN/m2

En hastiales también se considera presión en situación de viento frontal:

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,53** kN/m2

. Acción lineal característica de viento sobre pilares:

.Pilares a barlovento (D):

.Presión:

kg/m2	kN/m2	pórtico(m)	kg/m	kN/m
53,23	0,53	1,5	79,85	0,80

.Pilares a sotavento(E):

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje pórtico(m)	kg/m	kN/m
-23,80	-0,24	1,5	-35,70	-0,36

.Pilares en fachadas hastiales (A B C):

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje Pilares (m)	kg/m	kN/m
-53,54	-0,54	5	-267,72	-2,68

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje Pilares (m)	kg/m	kN/m
53,23	0,53	5	266,16	2,66

.Coeficientes eólicos en faldones de cubierta:

CTE AE ANEXO D TABLA D6 PAG 30.

.Pendiente de cubierta: 8,53 º pte 15%

.Faldón a barlovento: ZONAS F G H

INTERPOLACIÓN

Grados	Coef. Eólico
5	0
15	0,2
8,53	0,07

.Coeficiente eólico medio de succión: -0,57

	ZONA F	ZONA G	ZONA H	
Cp=	-1,42	-1,06	-0,49	
Sup=	31,25	208,75	1680	1920,00

INTERPOLACIÓN

Grados	Coef. Eólico
15	-0,3
30	-0,2
16,69	-0,29

.Coeficiente eólico medio de presión: 0,07

	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Cp=	0,07	0,07	0,07

.Faldón a sotavento: ZONAS I J

INTERPOLACIÓN

Grados	Coef. Eólico
5	0,2
15	-1
8,53	-0,22

.Coeficiente eólico medio de succión: -0,56

	ZONA I	ZONA J
Cp=	-0,53	-0,74
Sup=	1680,00	240,00

INTERPOLACIÓN

Grados	Coef. Eólico
15	-0,4
30	-0,4
16,69	-0,40

.Coeficiente eólico medio de presión: **0,00**

	ZONA I	ZONA J
Cp=	0	0
Sup=	1680,00	240,00

. Acción superficial de viento en forma de presión estática sobre faldones:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,43** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,05** kN/m2

.Faldón a sotavento:

.Succión:

qe= qb x Ce x Cp= **-0,42** kN/m2

.Presión:

qe= qb x Ce x Cp= **0,00** kN/m2

. Acción lineal característica de viento sobre viga de pórtico:

.Faldón a barlovento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje pórtico(m)	kg/m	kN/m
-42,62	-0,43	1,5	**-63,93**	**-0,64**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje pórtico(m)	kg/m	kN/m
5,26	0,05	1,5	**7,89**	**0,08**

.Faldón a sotavento:

.Succión:

kg/m2	kN/m2	Intereje pórtico(m)	kg/m	kN/m
-41,80	-0,42	1,5	**-62,70**	**-0,63**

.Presión:

kg/m2	kN/m2	Intereje pórtico(m)	kg/m	kN/m
0	0,00	1,5	0,00	0,00

2. HIPÓTESIS DE CARGA .

1º HIP. .Faldón a barlovento. Nieve con viento a presión:

VIGAS-JÁCENAS-DINTELES DEL ENTRAMADO FRONTAL

ACCIÓN CARACTERÍSTICA	COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA

PERMANENTE	41,43	1,35		55,92	kg/m
CARGA DE NIEVE	74,10	1,5	1	111,15	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	7,89	1,5	1	11,84	kg/m
TOTAL:	123				

sin p.p. TOTAL: 179 kg/m

Coeficiente medio de ponderación de las cargas verticales: 1,45 sin p.p.

PILARES DE ENTRAMADOS HASTIALES:

VIENTO A SUCCIÓN	-267,72	1,5	1	-402	kg/m
VIENTO PRESIÓN	266,16	1,5	1	399	kg/m

2º HIP. .Faldón a barlovento. Viento a succión sin nieve:

VIGAS-JÁCENAS-DINTELES DEL ENTRAMADO FRONTAL

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	41	0,8		33,14	
CARGA DE NIEVE	0	1,5	1	0,00	
ACCIÓN DE VIENTO	-63,93	1,5	1	-95,89	
			TOTAL:	-63	kg/m

3º HIP. .Faldón a sotavento. Nieve con viento a presión:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	41	1,35		55,92	kg/m
CARGA DE NIEVE	74,1	1,5	1	111,15	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	0,00	1,5	1	0	kg/m
			TOTAL:	167	kg/m

4º HIP. .Faldón a sotavento. Viento a succión sin nieve.

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE PONDERACIÓN	COEFICIENTE SIMULTAN	ACCIÓN PONDERADA	
PERMANENTE	41	0,8	1	33,14	kg/m
CARGA DE NIEVE	0	0,8	0	0,00	kg/m
ACCIÓN DE VIENTO	-62,70	1,5	1	-94,05	kg/m
			TOTAL:	-61	kg/m

3. PREDIMENSIONADO DE LOS ENTRAMADOS.

3.1. Predimensionado de las vigas de cubierta de entramado.

Carga de cálculo obtenida para las vigas de cubierta: 179 kg/m

Luz de cálculo de la viga (intereje de los pilares de hastial): 5 m

Modelo para el cálculo de esfuerzos:
Viga continua de 8 vanos iguales (5m) sometida a carga lineal uniforme.
Momento flector de predimensionado para las vigas del pórtico:

Es el Mz max en la continua de 8 vanos: $Mz=\frac{q.l^2}{10}=$ 447 mxkg 4,47 mxKN

Módulo resistente a flexión mínimo necesario en los perfiles de las vigas:

$$(\sigma x)max = \frac{Mz}{(Wz)min} =$$ fyd= 2619 kg/cm2 261,9 N/mm2

$(Wz)_{min}$= 17 cm3

Perfil IPE de menor canto que cubre el módulo resistente a flexión necesario:

Perfil para vigas: IPE-140 Wz= 77 cm3 > $(Wz)_{min}$
viga de cubierta

3.2 Predimensionado de los pilares del entramado frontal.

Carga de cálculo lineal uniforme de viento contra el pilar: 399 kg/m

Altura mayor de pilares en entramados hastiales: 12,5 m

MODELO PARA ESTIMAR LA FLEXIÓN DEL PILAR DEL ENTRAMADO:

Viga empotrada-articulada sometida a carga lineal uniforme.

Momento flector máximo en viga: $Mz=\frac{q.l^2}{8}=$ 7.798 mxkg M1 T1 ENSIDESA pag 21 y 26.

Módulo resistente a flexión mínimo necesario en los perfiles de pilar:

$$(\sigma x)max = \frac{Mz}{(Wz)min} =$$ fyd= 2619 kg/cm2 261,9 N/mm2

$(Wz)_{min}$= 298 cm3

Perfil que cubre con holgura el módulo resistente a flexión necesario:

Preselección pilares: IPE-240 Wz= 324 cm3 > $(Wz)_{min}$
P= 30,7 kg/m A= 39,1 cm2

Preselección pilares: IPE-270 Wz= 429 cm3 > (Wz)min

P= 36,1 A= 45,9 cm2

Axil de predimensionado para los pilares de los entramado hastiales.
Carga vertical en el plano del entramado que tributa a un pilar:

Axil de predimensionado del pilar: N= qxl= 895 kg

PANDEO DEL PILAR EN SU PLANO LOCAL DÉBIL XZ. Según NBE EA-95 y CTE-A.
Corresponde con el plano de la fachada hastial de la nave.

Altura mayor de pilares en entramados hastiales: 12,50 m

Longitud de libre del pilar a efectos de pandeo en el plano XZ: l(cm)= 400

ALTURA PUERTA PRINCIPAL

Longitud de pandeo en el plano XZ: Lk=βxl

β	l(cm)	lk(cm)
1	400	400

M2 T5 CTE-A T6.1 p37

Esbeltez mecánica en el plano débil de pandeo XZ:

(Según Pto 3.2.5 NBE EA-95)

PERFIL	lk(cm)	iy(cm)	λz
IPE-240	400	2,69	148,70
IPE-270	400	3,02	132,45
2UPN	400	10,00	40,00

$$\lambda_z = \frac{l_k}{i_y} < 150$$

Coeficiente ω de pandeo en el plano débil de la sección XZ: ωz

PERFIL	IPE-240	IPE-270	2UPN
ωz=	3,89	3,17	1,07
χ=	0,26	0,32	0,93

$1/\omega z$

ωz: NBE EA-95

χ: CTE DB SE-A

Tensión normal máxima a compresión excéntrica con esfuerzos de predimensionado:

IPE-240 $\sigma = \frac{N}{A}wz + \frac{Mz}{Wz} =$ 2.496 kg/cm2 < fyd 2619

IPE-270 $\sigma = \frac{N}{A}wz + \frac{Mz}{Wz} =$ 1.879 kg/cm2 < fyd 2619

SOLUCIÓN PREDIMENSIONADO DE HASTIAL SOBRE PILARES METÁLICOS:

PILARES: IPE-270 VIGAS: IPE-140

4. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA TIPO EMPARRILLADO PARA LOS ENTRAMADOS DE LAS FACHADAS HASTIALES.

Se realiza con el programa de cálculo de estructuras SAP2000

5. SOLUCIÓN PREFABRICADA DE HORMIGÓN:

VIGAS T SOBRE PILARES.

M1 T1 PDF 1.2 TIPOLOGÍAS. Pag 2, 23 y 24.

Viga pretensada, sección en T, preseleccionada: T-40

Luz de cálculo de la viga T de hormigón: l(m)= 5,00

Peso propio lineal uniforme de la viga prefabricada T: 200 kg/m

Carga de cálculo de la viga del entramado sin p.p: 179 kg/m

Carga vertical de cálculo para la T de hormigón: 449 kg/m

Modelo para el cálculo: Viga isostática sometida a carga lineal uniforme.

.Momento máximo, en el centro de vano, en la viga delta prefabricada: Mz

$Mz=\frac{q.l^2}{8}=$ 1.403 mxkg Mz= 14,03 mxkN

.Cortante máximo,en apoyos extremos, de viga delta: Vy.

$Vy=\frac{ql}{2}=$ 1.122 kg 11,22 kN

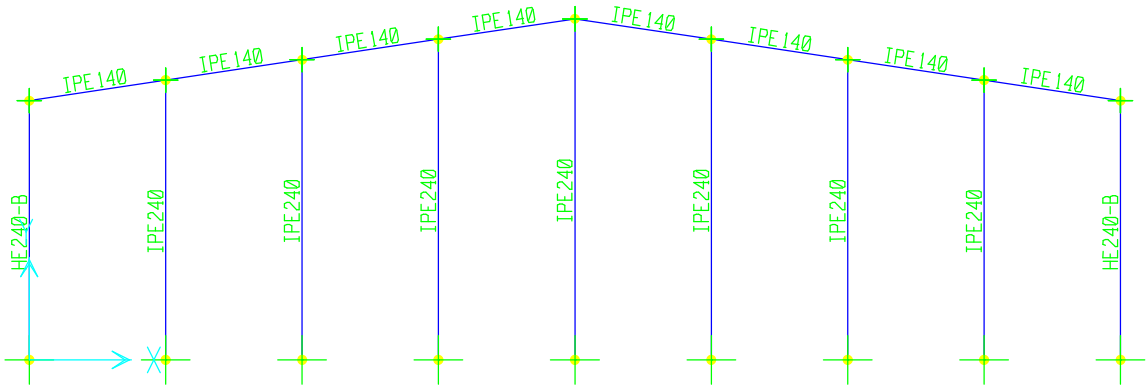
Viga delta pretensada, sección en I, seleccionada: I-40

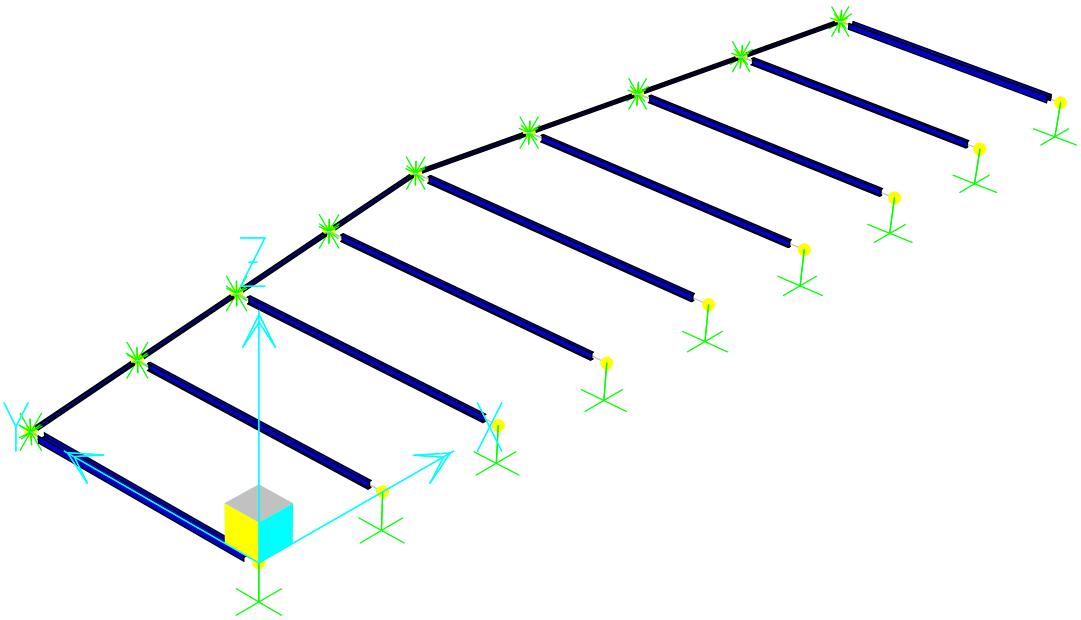
Comprobación a momento último en la correa seleccionada:

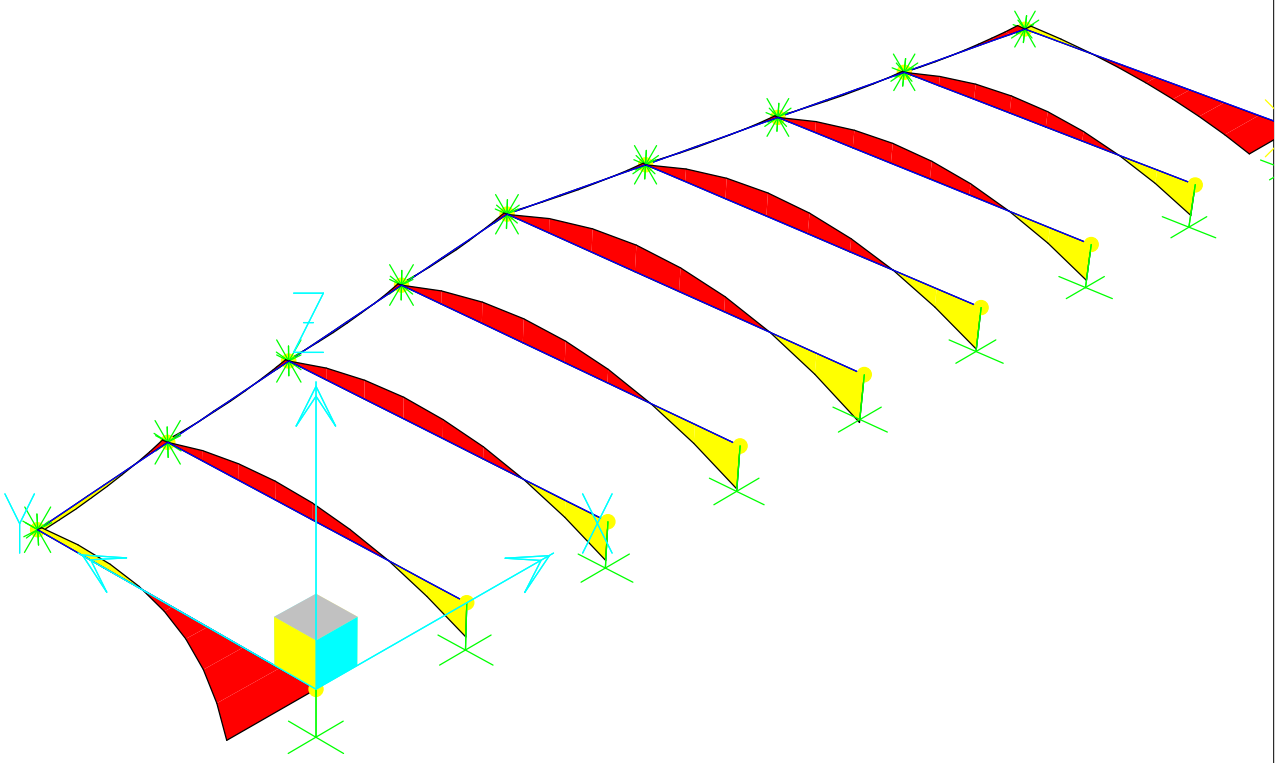
Mu= mxkN > (Mz)max= 14 mxkN CUMPLE

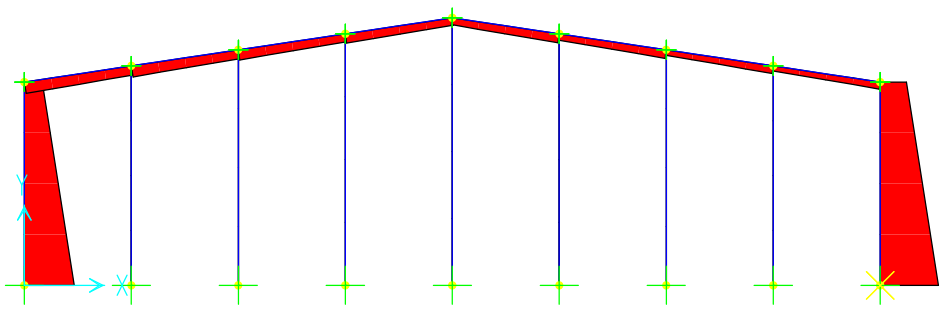
Comprobación a cortante último de la correa seleccionada:

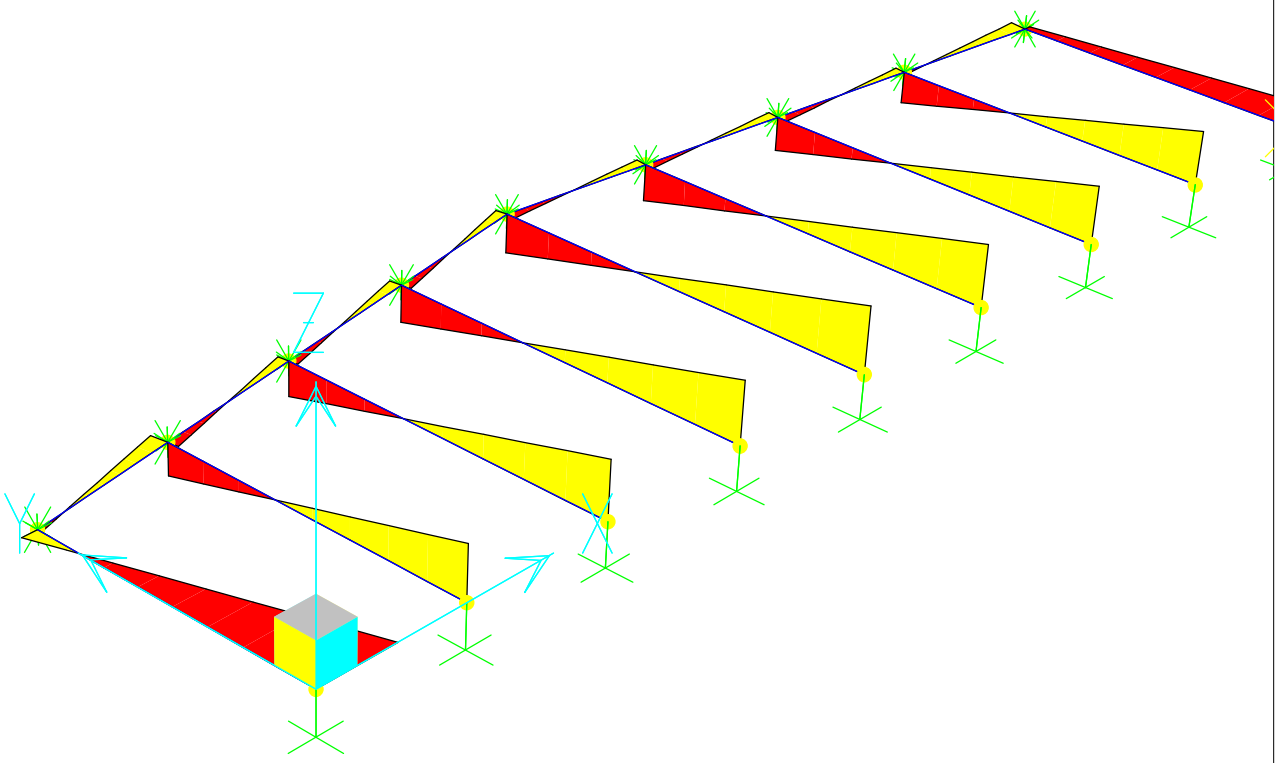
Vu= kN > (Vy)max= 11 kN CUMPLE

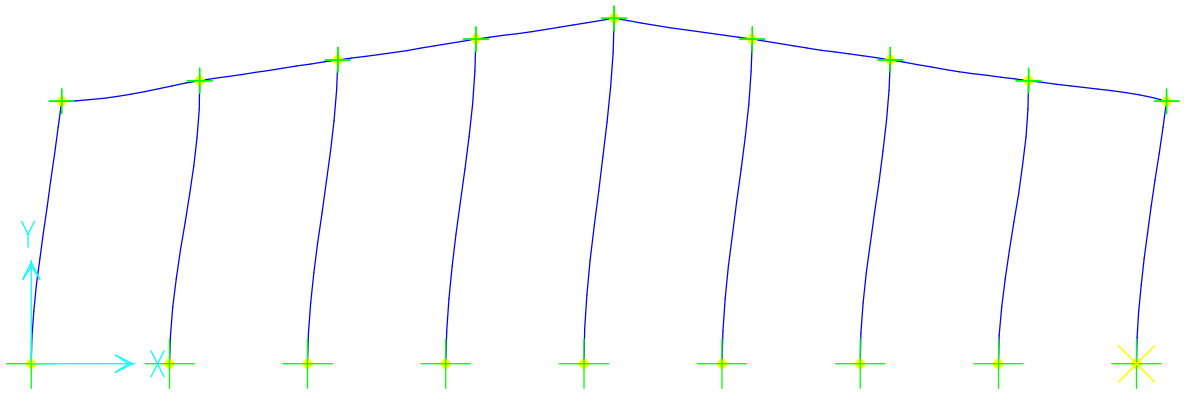

IPE 140
IPE 140
IPE 140
IPE 140
IPE 140
IPE 140
IPE 140
IPE 140
HE 240-B
IPE 240
IPE 240
IPE 240
IPE 240
IPE 240
IPE 240
HE 240-B










Y
X

COMPROBACIÓN A COMPRESIÓN EXCÉNTRICA

1.COEFICIENTE X DE PANDEO DE LA PIEZA EN SUS DOS PLANOS

SEGÚN CTE DB SE-A Punto 6.3.2.

INDENTIFICACIÓN DE LA BARRA: **PILAR SOTAVENTO DEL PÓRTICO.**
NÚMERO DE LA BARRA EN EL MODELO DE ESTRUCTURA: 18

LONGITUD DE LA BARRA: L= 12,5 m

PERFIL ADOPTADO EN EL MODELO PARA LA BARRA: IPE-240

CANTO DEL PERFIL, h= 240 mm ANCHO DEL PERFIL, b(mm)= 120

TIPO DE ACERO DEL PERFIL: S275JR M2 T5 SE-A 4.2. p13

CLASE DEL PERFIL, A COMPRESIÓN, SEGÚN CTE: CLASE 1 M1 T2 2.1 W3 p11

LÍMITE ELÁSTICO DEL ACERO: f_y = 265 Mpa 2.650 kg/cm2

LÍMITE ÚLTIMO DEL ACERO: f_u = 410 Mpa 4.100 kg/cm2

COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD RELATIVO A LA PLASTIFICACIÓN DEL MATERIAL: γ_{MO} = 1,05 M2 T5 SE-A 2.3.3. p8

COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD RELATIVO A LOS FENÓMENOS DE INESTABILIDAD: γ_{M1} = 1,05 M2 T5 SE-A 2.3.3. p8

RESISTENCIA DE CÁLCULO DEL ACERO: M2 T5 SE-A 2.3.3 p15

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} =$$ **252,38** MPa 2.524 kg/cm2

RESISTENCIA DE CÁLCULO PARA FENÓMENOS DE INESTABILIDAD:

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M1}} =$$ **252,38** MPa 2.524 kg/cm2

ÁREA DE LA SECCIÓN BRUTA DEL PERFIL: 39,1 cm2

PANDEO DE LA PIEZA EN SU PLANO LOCAL X-Y.

Con deformada a compresión contenida en el plano X-Y.(1-2) M1 T2 2.1 PDF 100 -EJES

LONGITUD LIBRE DE LA PIEZA EN EL PLANO X-Y: L= 12,5 m

CONDICIONES DE EXTREMO DE LA BARRA: BIEMPOTRADA DESPLAZABLE M2 T5 SE-A T6.1 p37

COEFICIENTE "B" DE PANDEO (Tabla 6.1 SE-A) : B= 1

LONGITUD DE PANDEO DE LA BARRA EN X-Y:

L_k= BxL= 12,5 m 1250 cm

M2 T5 SE-A 4.2. p13

MÓDULO DE ELASTICIDAD LONGITUDINAL DEL ACERO S275: E= 2.100.000 kg/cm2

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCIÓN RESPECTO Z: I_z= 3.890 cm4

ENSIDESA

COMPRESIÓN CRÍTICA POR PANDEO o CARGA CRÍTICA DE EULER EN X-Y:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 EI_z}{L_k^2} =$$ 51.600 kg 5.160 kN 51,60 t

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

ESBELTEZ REDUCIDA DE LA BARRA EN EL PLANO X-Y: M2 T5 SE-A P6.3.2.1 p36

$$\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} =$$ 1,42 < 2 CUMPLE CTE SE-A T6.3. pg39

RELACIÓN ENTRE CANTO Y ANCHO DEL PERFIL h/b= 2

CTE SE-A T6.2 p37

EJE DE PANDEO CONDIDERADO, SEGÚN TABLA 6.2. SE-A: Z

CURVA DE PANDEO, SEGÚN SECCIÓN TRANSVERSAL: c

COEFICIENTE DE IMPERFECCIÓN ELÁSTICA: α= 0,49 CTE SE-A T6.3 p39

COEFICIENTE ϕ

$$\phi = 0{,}5 \cdot \left| 1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda}_k - 0{,}2\right) + \left(\bar{\lambda}_k\right)^2 \right| =$$ 1,80220254

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR PANDEO EN X-Y: M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \left(\overline{\lambda}_k\right)^2}} = \boxed{0{,}34}$$

PANDEO DE LA PIEZA EN SU PLANO LOCAL X-Z.

M1 T2 2.1 PDF 100 -EJES

Con deformada por compresión contenida en el plano X-Z.

LONGITUD LIBRE DE LA PIEZA EN EL PLANO X-Z: L= 1,5 cm

CONDICIONES DE EXTREMO DE LA BARRA: BIEMPOTRADA DESPLAZABLE M2 T5 SE-A T6.1 p37

COEFICIENTE "B" DE PANDEO (Tabla 6.1 SE-A) : B= 1

LONGITUD DE PANDEO DE LA BARRA EN X-Z:

L_k= BxL= 1,5 m 150 cm

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCIÓN RESPECTO Y: I_y= 284 cm4

ENSIDESA

COMPRESIÓN CRÍTICA POR PANDEO o CARGA CRÍTICA DE EULER EN X-Z:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I_y}{L_k^2} =$$ 261.610 kg 26.161 kN 261,61 t

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

ESBELTEZ REDUCIDA DE LA BARRA EN EL PLANO X-Z: M2 T5 SE-A P6.3.2.1 p36

$$\overline{\lambda}_k = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} =$$ 0,63 < 2 Cumple CTE SE-A T6.3. pg39

RELACIÓN ENTRE CANTO Y ANCHO DEL PERFIL h/b= 2

CTE SE-A T6.2 p37

EJE DE PANDEO CONDIDERADO, SEGÚN TABLA 6.2. SE-A: y

CURVA DE PANDEO, SEGÚN SECCIÓN TRANSVERSAL: b

COEFICIENTE DE IMPERFECCIÓN ELÁSTICA: α= 0,34 CTE SE-A T6.3 p39

COEFICIENTE ϕ

$$\phi = 0{,}5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda}_k - 0{,}2\right) + \left(\bar{\lambda}_k\right)^2\right] = \mathbf{0{,}77102054}$$

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR PANDEO EN X-Z: M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \left(\bar{\lambda}_k\right)^2}} = \mathbf{0{,}82}$$

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN MÍNIMO POR PANDEO PARA LA BARRA:

χ= **0,34**

2. COMPROBACIÓN DE PIEZA A COMPRESIÓN EXCÉNTRICA.

Perfil a comprobar: IPE-240

Características estáticas de la seccion tranversal:

	IPE-240
Area de la sección transversal, A (cm2)=	39,1
Módulo resistente a flexión, Wz (cm3)=	324
Módulo resistente a flexión, Wy(cm3)=	47,3

ESFUERZOS DE CÁLCULO

Correspondientes a la sección más solicitada (pésima) de la barra:

Esfuerzo axil, N (kg)=	1.350
Momento flector Mz(mxKg)=	7.180
Momento flector My(mxkg)=	0

1.COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA.

Tensión normal máxima a compresión excéntrica en la sección pésima de la barra:

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$ **2251** kg/cm2 < fyd= 2.524 CUMPLE

2.COMPROBACIÓN DE PANDEO.

Tensión normal máxima a compresión excéntrica en la sección pésima de la barra:

$$\sigma = \frac{N}{AX} + \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$ **2317** kg/cm2 < fyd= 2.524 CUMPLE

COMPROBACIÓN A COMPRESIÓN EXCÉNTRICA

1.COEFICIENTE X DE PANDEO DE LA PIEZA EN SUS DOS PLANO

SEGÚN CTE DB SE-A Punto 6.3.2.

INDENTIFICACIÓN DE LA BARRA: JÁCENA **SOTAVENTO DEL PÓRTICO.**
NÚMERO DE LA BARRA EN EL MODELO DE ESTRUCTURA:

LONGITUD DE LA BARRA: L= 5 m

PERFIL ADOPTADO EN EL MODELO PARA LA BARRA: IPE-140

CANTO DEL PERFIL, h= 140 mm ANCHO DEL PERFIL, b(mm)=

TIPO DE ACERO DEL PERFIL: S275JR

CLASE DEL PERFIL, A COMPRESIÓN, SEGÚN CTE: CLASE 4

LÍMITE ELÁSTICO DEL ACERO: f_y = 275 Mpa 2.750

LÍMITE ÚLTIMO DEL ACERO: f_u = 410 Mpa 4.100

COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD RELATIVO A LA PLASTIFICACIÓN DEL MATERIAL: γ_{MO} = 1,05

COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD RELATIVO A LOS FENÓMENOS DE INESTABILIDAD: γ_{M1} = 1,05

RESISTENCIA DE CÁLCULO DEL ACERO:

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{MO}} =$$ 261,90 MPa 2.619

RESISTENCIA DE CÁLCULO PARA FENÓMENOS DE INESTABILIDAD:

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M1}} =$$ 261,90 MPa 2.619

ÁREA DE LA SECCIÓN BRUTA DEL PERFIL: 551 cm2

PANDEO DE LA PIEZA EN SU PLANO LOCAL X-Y.

Con deformada a compresión contenida en el plano X-Y.(1-2) M1 T2 2.1 Pl

LONGITUD LIBRE DE LA PIEZA EN EL PLANO X-Y: L= 5

CONDICIONES DE EXTREMO DE LA BARRA: BIEMPOTRADA DESPLAZABLE

COEFICIENTE "B" DE PANDEO (Tabla 6.1 SE-A) : B= 1

LONGITUD DE PANDEO DE LA BARRA EN X-Y:

L_k= BxL= 5 m 500 cm

M2 T5 SE-A 4.2. p13

MÓDULO DE ELASTICIDAD LONGITUDINAL DEL ACERO S275: E= 2.100.000

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCIÓN RESPECTO Z: I_z= 23.130

prontuario
eje horizont

COMPRESIÓN CRÍTICA POR PANDEO o CARGA CRÍTICA DE EULER EN X-Y:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I_z}{L_k^2} =$$ 1.917.585 kg 191.759 kN 1917,59

M2 T5 SE-A T6.3.2.1 p36

ESBELTEZ REDUCIDA DE LA BARRA EN EL PLANO X-Y: M2

$$\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} =$$ 0,89 < 2 CUMPLE CTE SE-A T6.3.

RELACIÓN ENTRE CANTO Y ANCHO DEL PERFIL h/b= 1,9178

EJE DE PANDEO CONDIDERADO, SEGÚN TABLA 6.2. SE-A:

CURVA DE PANDEO, SEGÚN SECCIÓN TRANSVERSAL:

COEFICIENTE DE IMPERFECCIÓN ELÁSTICA: α= 0,34

COEFICIENTE ϕ

| /— \ /— \2 |

$$\phi = 0{,}5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\lambda_k - 0{,}2) + (\lambda_k \int \right] =$$ **1,01221041** M2

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR PANDEO EN X-Y: M2

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \left(\overline{\lambda}_k\right)^2}} =$$ **0,67**

PANDEO DE LA PIEZA EN SU PLANO LOCAL X-Z.

M1 T2 2.1 PDF 1(

Con deformada por compresión contenida en el planox X-Z.

LONGITUD LIBRE DE LA PIEZA EN EL PLANO X-Z: L= 2,53

CONDICIONES DE EXTREMO DE LA BARRA: BIEMPOTRADA DESPLAZABLE

COEFICIENTE "B" DE PANDEO (Tabla 6.1 SE-A) : B= 1

LONGITUD DE PANDEO DE LA BARRA EN X-Z:

Lk= BxL= **2,53** m 253

MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCIÓN RESPECTO Y: Iy= 1.680

COMPRESIÓN CRÍTICA POR PANDEO o CARGA CRÍTICA DE EULER EN X-Z:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E\, I_y}{L_k^2} =$$ **543.985** kg 54.399 kN M2 543,99

ESBELTEZ REDUCIDA DE LA BARRA EN EL PLANO X-Z: M2

$$\overline{\lambda}_k = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} =$$ **1,67** < 2 Cumple CTE SE-A T6.3.

RELACIÓN ENTRE CANTO Y ANCHO DEL PERFIL h/b= **1,917808**

EJE DE PANDEO CONDIDERADO, SEGÚN TABLA 6.2. SE-A:

CURVA DE PANDEO, SEGÚN SECCIÓN TRANSVERSAL:

COEFICIENTE DE IMPERFECCIÓN ELÁSTICA: α= 0,21

COEFICIENTE ϕ

$$\phi = 0{,}5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\overline{\lambda}_k - 0{,}2\right) + \left(\overline{\lambda}_k\right)^2\right] = \quad 2{,}04697212$$

M2

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR PANDEO EN X-Z:

M2

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \left(\overline{\lambda}_k\right)^2}} = \quad 0{,}31$$

no condiciona las comp

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN MÍNIMO POR PANDEO PARA LA BARRA:

χ= 0,31 se queda con el coef de X-Y

2. COMPROBACIÓN DE PIEZA A COMPRESIÓN EXCÉNTRICA.

Perfil a comprobar: IPE-140

Características estáticas de la seccion tranversal:

	IPE-140
Area de la sección transversal, A (cm2)=	551
Módulo resistente a flexión, Wz (cm3)=	77,3
Módulo resistente a flexión, Wy(cm3)=	12,3

ESFUERZOS DE CÁLCULO

Correspondientes a la sección más solicitada (pésima) de la barra:

Esfuerzo axil, N (kg)= 770

Momento flector Mz(mxKg)= 700
Momento flector My(mxkg)= 0

1.COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA.

Tensión normal máxima a compresión excéntrica en la sección pésima de la barra:

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$ **907** kg/cm2 < fyd= 2.619

2.COMPROBACIÓN DE PANDEO.

Tensión normal máxima a compresión excéntrica en la sección pésima de la barra:

$$\sigma = \frac{N}{AX} + \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy} =$$ **910** kg/cm2 < fyd= 2.619

CÁLCULO DE ZAPATAS AISLADAS PARA PILARES METÁLICOS.

IDENTIFICACIÓN DE LA ZAPATA:

PILARES DE CERCHA LUZ 40m

2,46 σ_{max}= 60

A. DATOS. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.

Tabla 8.1 NBE AE-88

TIPO DE TERRENO PARA CIMENTAR: **dato de prospecciones** Tabla D25. pg125. CTE DB SE-C.

kN/m2

PRESIÓN ADMISIBLE EN EL TERRENO DE CIMENTACION: σ_{adm} = 225

ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO DEL TERRENO: φ= 27

ÁNGULO DE ROZAMIENTO TERRENO-ZAPATA: φd= (2/3) φ= 18,00

B. DATOS. ESFUERZOS DE CÁLCULO EN LA ESTRUCTURA:

En la hipótesis mas desfavorable para el cálculo de las zapatas. 2,46 60

Basa del pilar con empotramiento perfecto.

MOMENTO FLECTOR DE CÁLCULO EN LA BASE DEL PILAR:

Md= 75,8 mxkN 15,86 mxt

ESFUERZO CORTANTE DE CÁLCULO EN LA BASE DEL PILAR:

Vd= 28,8 kN 3,01 t

ESFUERZO AXIL DE CÁLCULO EN LA BASE DEL PILAR:

Nd= 13,5 kN 16,71 t

COEFICIENTE MEDIO DE PONDERACIÓN DE LAS CARGAS:

γ_m= 1,45 EN ANEJO 2 CÁLCULO DE ESTRUCTURA TIPO. AP2.

Csv σ_{max}

2,46 60,30

C. PREDIMENSIONADO DE LA ZAPATA:

CANTO DE LA ZAPATA : h(m)= 0,8

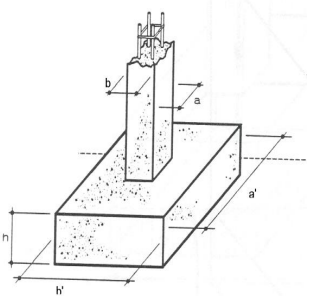
LARGO DE LA ZAPATA: a´(m)= 2,5

ANCHO DE LA ZAPATA: b´(m)= 2

VOLUMEN DE HORMIGÓN EN LA ZAPATA: 4,00 m3

PESO PROPIO DE LA ZAPATA: Pz= 100,00 kN

10 t



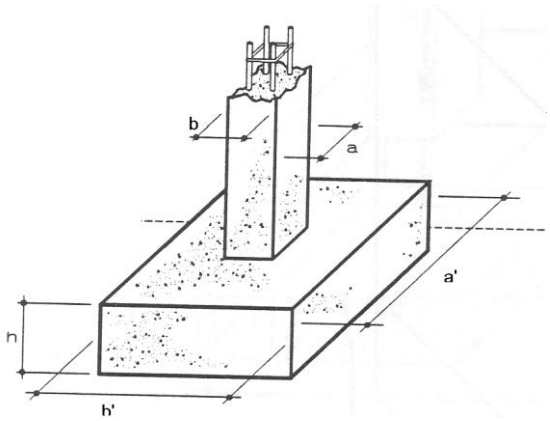
ESPESOR DE SOLERA SOBRE ZAPATA: e (cm)= 0,2 m

PESO DE LA SOLERA SOBRE ZAPATA: Ps= 25,00 kN

PESO DE ZAPATA + PESO DE SOLERA: Pzs= 125,00 kN

MÓDULO RESISTENTE A FLEXIÓN DE LA BASE DE LA ZAPATA:

W= 2,083 m3



$$W = \frac{\frac{b`a`^3}{12}}{\frac{a'}{2}}$$

a': lado mayor de la zapata
b': lado menor de la zapata
h: canto de la zapata
a: lado mayor del pilar
b: lado menor del pilar

PERFIL ADOPTADO PARA EL PILAR EN LA ESTRUCURA: IPE-240

Canto del pilar (mm)= 240

D. ESFUERZOS CARACTERÍSTICOS EN LA BASE DE LA ZAPATA:

MOMENTO FLECTOR CARACTERÍSTICO EN LA BASE DE LA ZAPATA:

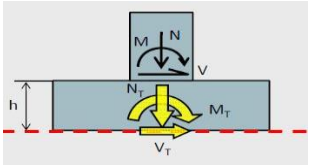
$M_T =$ $\frac{Md}{\gamma_m} + \frac{Vd}{\gamma_m} \times h =$ 68,17 mxkN

En el plano de cimentación.
Esfuerzos no mayorados.

ESFUERZO CORTANTE CARACTERÍSTICO EN BASE DE ZAPATA:

$V_T =$ $\frac{V_d}{\gamma_m} =$ 19,86 kN

En el plano de la cimentación
Esfuerzos no mayorados.



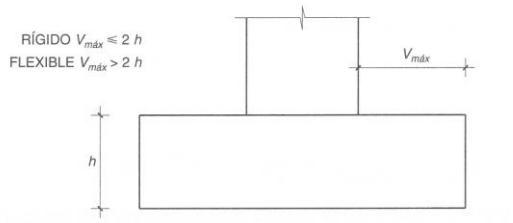
ESFUERZO AXIL CARACTERÍSTICO EN LA BASE DE LA ZAPATA:

$N_T =$ $\frac{Nd}{\gamma_m} + Pz =$ 134,31 kN

En el plano de la cimentación
Esfuerzos no mayorados.

Flector, axil y cortante no ponderados en la base de zapata se utilizan para:
1º Comprobación de vuelco. 2º Comprobación de deslizamiento.
3º Presiones transmitidas al terreno de cimentación.

CLASIFICACIÓN DE ZAPATA AISLADA: RÍGIDA O FLEXIBLE.



Canto del pilar+vuelos mínimos de 15 cm

LADO MÍNIMO DE LA PLACA BASE CUADRADA DEL PILAR: **54** cm
LADO ADOPTODO PARA LA PLACA BASE DEL PILAR : **55** cm

VUELO DE LA ZAPATA RESPECTO A CARA DE PILAR: **113,00** cm

Vuelo		2 x h	
113 cm	≤	**160** cm	ZAPATA RÍGIDA

Vuelo		2 x h	
113 cm	>	**160** cm	ZAPATA FLEXIBLE

Zapata rígida: se puede armar por método de las bielas-tirantes o por método sección de referencia.
Zapata flexible: se arma por método de sección de referencia.

1.COMPROBACIÓN A VUELCO. Estado Límite de Servicio.

MOMENTO ESTABILIZADOR

Me= N_T x (a/2) = **167,89** mxkN 16,79 mxt

Se desprecia, del lado de la seguridad, la rigidez a torsión de las dos riostras unidas a la zapata.

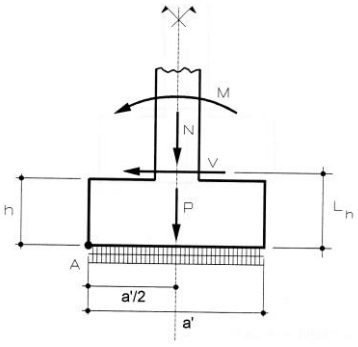
MOMENTO VOLCADOR:

Mv= M_T= 68,17 mxkN 6,82 mxT

COEFICIENTE DE SEGURIDAD A VUELCO DE LA ZAPATA: Csv

$$Csv=\frac{Me}{Mv}=$$ **2,46** > 1,33 SIT. EXTRAORDINARIA
> 2 SIT. PERSISTENTE

CTE SE-C Tabla 2.1 pg11



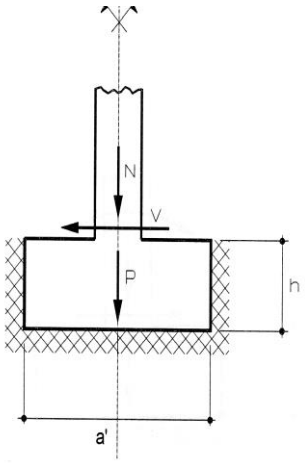
A: Vértice de vuelco de la zapata

2. COMPROBACIÓN A DESLIZAMIENTO. E.L.S.

Punto 2.4.2. CTE DB SE-C.

FUERZA HORIZONTAL ESTABILIZADORA:

Re= N_T x tag φ_d= N_T x tag 2/3 φ= **43,64** kN



FUERZA HORIZONTAL DESESTABILIZADORA:

Ed= V_T= 19,86 kN

COEFICIENTE DE SEGURIDAD A DESLIZAMIENTO:

$$C_{sd} = \frac{R_e}{E_d} =$$ **2,20** > 1 SIT. PERSISTENTE

CTE SE-C Tabla 2.1 pg11

3. TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO. E.L.S.

EXCENTRICIDAD DE LA CARGA VERTICAL TOTAL:

$$e=\frac{M_T}{N_T} =$$ **0,51** m

NÚCLEO CENTRAL DE INERCIA DE LA BASE DE LA ZAPATA RECTANGULAR (NCI).

NCI:Rombo concéntrico con la zapata cuya semidiagonal mayor es a´/6.

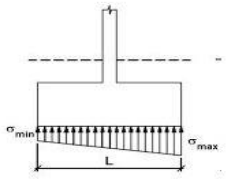
$$\frac{a'}{6} =$$ **0,42** m a´= 2,5 m

DIAGRAMA DE TENSIONES EN EL TERRENO: TRAPEZOIDAL o TRIANGULAR.

e		NCI
0,51 cm	<	0,42 cm

3.1 TRAPEZOIDAL

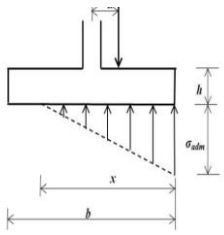
Axil dentro del NCI de la zapata.



e		NCI
0,51 cm	≥	0,42 cm

3.2 TRIANGULAR

Axil fuera del NCI de la zapata.



no nos afecta

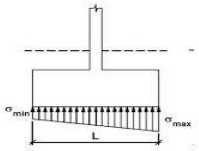
3.1 DIAGRAMA TRAPEZOIDAL DE PRESIONES MOVILIZADAS EN EL TERRENO.

TENSIONES MÁXIMA Y MÍNIMA MOVILIZADAS EN EL TERRENO DE CIMENTACIÓN:

Tensión máxima en el terreno de cimentación,con esfuerzos característicos:

N_{π} M_{π} kN/m2

$\sigma_{max} = \frac{N_T}{A} + \frac{M_T}{W} =$ **59,58** kN/m2 / **0,60** kg/cm2 < σ_{adm}= 225



Tensión mínima en el terreno de cimentación,con esfuerzos característicos:

$\sigma_{min} = \frac{N_T}{A} - \frac{M_T}{W} =$ **-5,86** kN/m2 **-0,06** kg/cm2

Con valor negativo calcular mediante diagrama triangular de presiones.

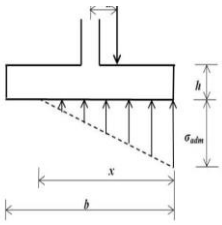
3.2 DIAGRAMA TRIANGULAR DE PRESIONES MOVILIZADAS EN EL TERRENO.

TENSIONES MÁXIMA MOVILIZADAS EN EL TERRENO DE CIMENTACIÓN:

$\sigma_{max} = \frac{4N_T}{3(a` - 2e)b`} =$ **60,30** kN/m2 / **0,60** kg/cm2 <

kN/m2

σ_{adm}= 225



Longitud del diagrama triangular de tensiones en el terreno de cimentación:

X= 1,5 x (a´ - 2e) = **2,23** m

b=a´

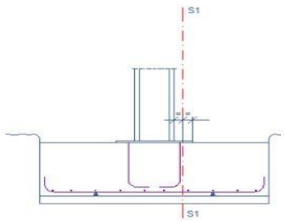
4.COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO.

MÉTODO DE VOLADIZO DESDE SECCIÓN DE REFERENCIA. PILAR METÁLICO.

Sección de referencia en la mitad del vuelo de la basa del pilar.

Perfil adoptado para el pilar en la estructura: IPE-240

Canto del pilar, en largo de zapata (mm)= 240



Dimensión de la placa base cuadrada del pilar: d(mm)= 550

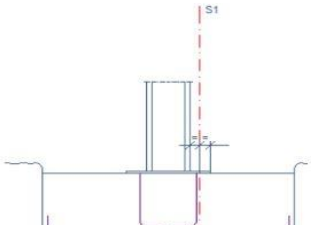
Vuelo de la basa respecto a la cara del pilar: Vb(mm)= **155**

Sección de referencia, para empotramiento de la zapata, respecto al eje del pilar:

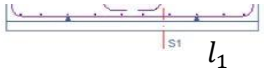
S(m)= **0,1975** m **197,5** mm

Dimensiones adoptadas para la zapata:

Largo de la zapata: a´(m)= 2,5



Ancho de la zapata: b´(m)= 2



Canto de la zapata: h(m)= 0,8

Distancia desde la sección de referencia hasta el borde de la zapata:

$$l_1(m) = \frac{a'}{2} - S = \boxed{1,0525}\ \text{m}$$ donde actua el diagr. Flexic

Tensión máxima movilizada en el terreno debida a los esfuerzos característicos:

59,58 60,30

σ_{max}= 107,94 kN/m2 Máxima trapezoidal o triangular según proceda

Tensión máxima movilizada en el terreno debida a los esfuerzos ponderados:

$\sigma^*_{max} = \gamma_m \cdot \sigma_{max}$ = 156,51 kN/m2

Momento flector ponderado debido a las tensiones movilizadas en el terreno:

Reacción del terreno contra la zapata

Md= $\sigma *_{max}\ b'\ l_1\ (\frac{l_1}{2})$ = 173,38 mkN Md= 17,34 mxt

Flector originado por distribución uniforme de tensiones en superficie b´ x l1

Recubrimiento considerado para la armadura de fondo en zapata: r(cm)= 10

Canto útil de la zapata: d= (h-r)= 0,7 m

MATERIALES: HORMIGÓN HA-25.

Resistencia característica del hormigón: f_{ck} = 25 N/mm2

Resistencia de cálculo del hormigón:

$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$ = 16,667 N/mm2 16.667 kN/m2 166,67 kg/cm2

γ_c = 1,5 Coeficiente minorador de la resistencia del hormigón.

MATERIALES: ACERO B-500S

Tensión de límite elastico del acero: f_y= 500 N/mm2

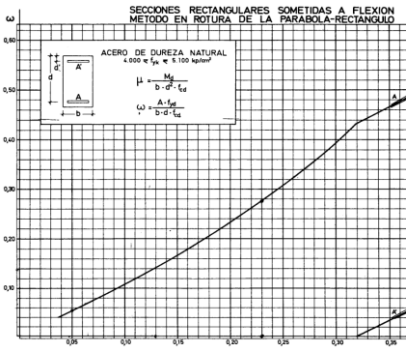
Resistencia de cálculo del acero:

$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_s}$ = 434,78 N/mm2 4.348 kg/cm2

1,15 Coeficiente minorador de la resistencia del acero.

Momento minorado para entrada en el ábaco de flexión:

$$\mu = \frac{Md}{b' \cdot d^{\,2} \cdot f_{cd}} = \boxed{0{,}01061}$$



Capacidad mecánica reducida de la armadura necesaria:

$$\omega = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{b' \cdot d \cdot f_{cd}} = \boxed{0} \quad \rightarrow$$

ARMADO POR CUANTÍA GEOMÉTRICA O MECÁNICA MÍNIMA.

Capacidad mecánica de la armadura necesaria a flexión:

Us= As x fyd= **0** kg **0,00** kN

ÁREA DE ACERO POR CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA

Acero en barras corrugadas B-500S: 1,8 por mil de la sección transversal de la zapata.

$$A_{c.g.m} = 0{,}0018 \cdot A_c = 0{,}0018 \cdot b' \cdot h = \boxed{28{,}80} \text{ cm2}$$

ÁREA DE ACERO POR CUANTÍA MECÁNICA MÍNIMA:

Acero en barras corrugadas B-500S:

$$A_{c.m.m} = 0{,}04 \cdot \frac{A_c \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = 0{,}04 \cdot b' \cdot h \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = \boxed{24{,}53} \text{ cm2}$$

Diámetro de las barras adoptadas: ϕ= **16** mm

Sección de acero en cada barra: Asb= **2,01** cm2

Número de barras: N= **14** Para la cuantía mínima mayor.

A repartir en una anchura máxima de: b´ - 10 cm = **190** cm

Repartida en una anchura constructiva de : **128** cm

9,61

Armado parrilla fondo: 1 ϕ **16** cada **9** cm

Calculado para la dirección larga a´. Se dispone tambien en la dirección corta b´ de la zapata .

CÁLCULO DE ZAPATAS AISLADAS PARA PILARES METÁLICOS.

IDENTIFICACIÓN DE LA ZAPATA:

PILARES DE CERCHA LUZ 40m

2,38 σ_{max}= 110

A. DATOS. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.

TIPO DE TERRENO PARA CIMENTAR: **dato de prospecciones**

Tabla 8.1 NBE AE-88

Tabla D25. pg125. CTE DB SE-C.

kN/m2

PRESIÓN ADMISIBLE EN EL TERRENO DE CIMENTACION: σ_{adm} = 225

ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO DEL TERRENO: φ= 27

ÁNGULO DE ROZAMIENTO TERRENO-ZAPATA: φd= (2/3) φ= 18,00

B. DATOS. ESFUERZOS DE CÁLCULO EN LA ESTRUCTURA:

En la hipótesis mas desfavorable para el cálculo de las zapatas. 2,38 110

Basa del pilar con empotramiento perfecto.

MOMENTO FLECTOR DE CÁLCULO EN LA BASE DEL PILAR:

Md= 158,6 mxkN 15,86 mxt

ESFUERZO CORTANTE DE CÁLCULO EN LA BASE DEL PILAR:

Vd= 30,1 kN 3,01 t

ESFUERZO AXIL DE CÁLCULO EN LA BASE DEL PILAR:

Nd= 167,1 kN 16,71 t

COEFICIENTE MEDIO DE PONDERACIÓN DE LAS CARGAS:

γ_m= 1,45 EN ANEJO 2 CÁLCULO DE ESTRUCTURA TIPO. AP2.

Csv σ_{max}

2,38 110,37

C. PREDIMENSIONADO DE LA ZAPATA:

CANTO DE LA ZAPATA : h(m)= 0,8

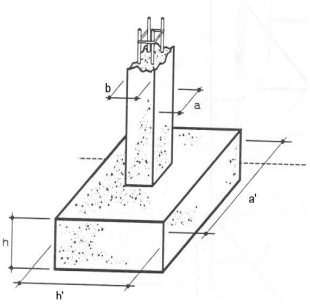
LARGO DE LA ZAPATA: a´(m)= 2,5

ANCHO DE LA ZAPATA: b´(m)= 2

VOLUMEN DE HORMIGÓN EN LA ZAPATA: 4,00 m3

PESO PROPIO DE LA ZAPATA: Pz= 100,00 kN

10 t



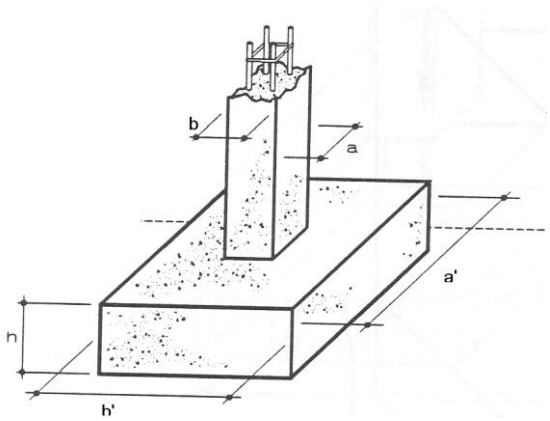
ESPESOR DE SOLERA SOBRE ZAPATA: e (cm)= 0,2 m

PESO DE LA SOLERA SOBRE ZAPATA: Ps= 25,00 kN

PESO DE ZAPATA + PESO DE SOLERA: Pzs= 125,00 kN

MÓDULO RESISTENTE A FLEXIÓN DE LA BASE DE LA ZAPATA:

W= 2,083 m3



$$W = \frac{\frac{b`a`^3}{12}}{\frac{a'}{2}}$$

a': lado mayor de la zapata
b': lado menor de la zapata
h: canto de la zapata
a: lado mayor del pilar
b: lado menor del pilar

PERFIL ADOPTADO PARA EL PILAR EN LA ESTRUCURA: HEB-240

Canto del pilar (mm)= 240

D. ESFUERZOS CARACTERÍSTICOS EN LA BASE DE LA ZAPATA:

MOMENTO FLECTOR CARACTERÍSTICO EN LA BASE DE LA ZAPATA:

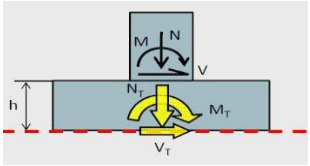
$M_T = \frac{Md}{\gamma_m} + \frac{Vd}{\gamma_m} \times h =$ 125,99 mxkN

En el plano de cimentación.
Esfuerzos no mayorados.

ESFUERZO CORTANTE CARACTERÍSTICO EN BASE DE ZAPATA:

$V_T = \frac{V_d}{\gamma_m} =$ 20,76 kN

En el plano de la cimentación
Esfuerzos no mayorados.



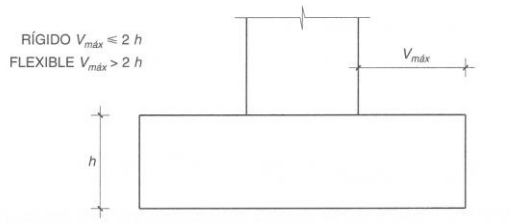
ESFUERZO AXIL CARACTERÍSTICO EN LA BASE DE LA ZAPATA:

$N_T = \frac{Nd}{\gamma_m} + Pz =$ 240,24 kN

En el plano de la cimentación
Esfuerzos no mayorados.

Flector, axil y cortante no ponderados en la base de zapata se utilizan para:
1º Comprobación de vuelco. 2º Comprobación de deslizamiento.
3º Presiones transmitidas al terreno de cimentación.

CLASIFICACIÓN DE ZAPATA AISLADA: RÍGIDA O FLEXIBLE.



Canto del pilar+vuelos mínimos de 15 cm

LADO MÍNIMO DE LA PLACA BASE CUADRADA DEL PILAR: **54** cm
LADO ADOPTODO PARA LA PLACA BASE DEL PILAR : **55** cm

VUELO DE LA ZAPATA RESPECTO A CARA DE PILAR: **113,00** cm

Vuelo		2 x h	
113 cm	≤	**160** cm	ZAPATA RÍGIDA
113 cm	>	**160** cm	ZAPATA FLEXIBLE

Zapata rígida: se puede armar por método de las bielas-tirantes o por método sección de referencia.
Zapata flexible: se arma por método de sección de referencia.

1.COMPROBACIÓN A VUELCO. Estado Límite de Servicio.

MOMENTO ESTABILIZADOR

Me= N_T x (a/2) = **300,30** mxkN 30,03 mxt

Se desprecia, del lado de la seguridad, la rigidez a torsión de las dos riostras unidas a la zapata.

MOMENTO VOLCADOR:

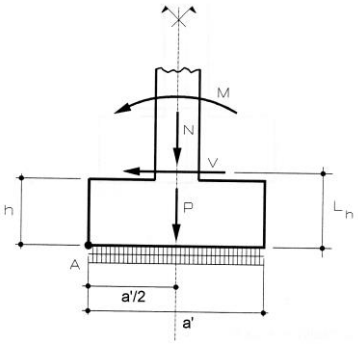
Mv= M_T= 125,99 mxkN 12,60 mxT

COEFICIENTE DE SEGURIDAD A VUELCO DE LA ZAPATA: Csv

$$Csv=\frac{Me}{Mv}=$$ **2,38**

>	1,33	SIT. EXTRAORDINARIA
>	2	SIT. PERSISTENTE

CTE SE-C Tabla 2.1 pg11



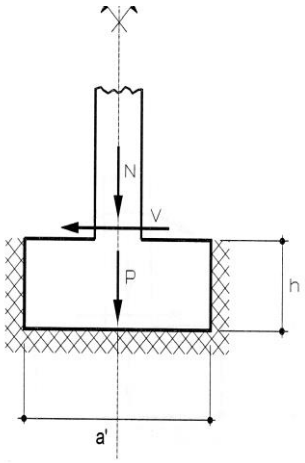
A: Vértice de vuelco de la zapata

2. COMPROBACIÓN A DESLIZAMIENTO. E.L.S.

Punto 2.4.2. CTE DB SE-C.

FUERZA HORIZONTAL ESTABILIZADORA:

Re= N_T x tag φ_d= N_T x tag 2/3 φ= **78,06** kN



FUERZA HORIZONTAL DESESTABILIZADORA:

Ed= V_T= 20,76 kN

COEFICIENTE DE SEGURIDAD A DESLIZAMIENTO:

$$C_{sd} = \frac{R_e}{E_d} =$$ **3,76** > 1 SIT. PERSISTENTE

CTE SE-C Tabla 2.1 pg11

3. TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO. E.L.S.

EXCENTRICIDAD DE LA CARGA VERTICAL TOTAL:

$$e=\frac{M_T}{N_T} =$$ **0,52** m

NÚCLEO CENTRAL DE INERCIA DE LA BASE DE LA ZAPATA RECTANGULAR (NCI).

NCI:Rombo concéntrico con la zapata cuya semidiagonal mayor es a´/6.

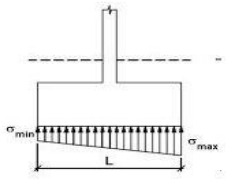
$$\frac{a'}{6} =$$ **0,42** m a´= 2,5 m

DIAGRAMA DE TENSIONES EN EL TERRENO: TRAPEZOIDAL o TRIANGULAR.

e		NCI
0,52 cm	<	0,42 cm

3.1 TRAPEZOIDAL

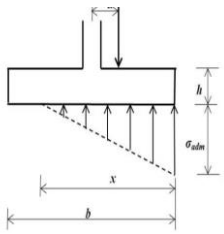
Axil dentro del NCI de la zapata.



e		NCI
0,52 cm	≥	0,42 cm

3.2 TRIANGULAR

Axil fuera del NCI de la zapata.



no nos afecta

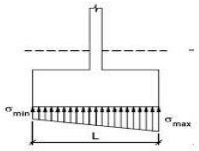
3.1 DIAGRAMA TRAPEZOIDAL DE PRESIONES MOVILIZADAS EN EL TERRENO.

TENSIONES MÁXIMA Y MÍNIMA MOVILIZADAS EN EL TERRENO DE CIMENTACIÓN:

Tensión máxima en el terreno de cimentación,con esfuerzos característicos:

N_{π} M_{π} kN/m2

$\sigma_{max} = \frac{N_T}{A} + \frac{M_T}{W} =$ **108,52** kN/m2 / **1,09** kg/cm2 < σ_{adm}= 225



Tensión mínima en el terreno de cimentación,con esfuerzos característicos:

$\sigma_{min} = \frac{N_T}{A} - \frac{M_T}{W} =$ **-12,43** kN/m2 **-0,12** kg/cm2

Con valor negativo calcular mediante diagrama triangular de presiones.

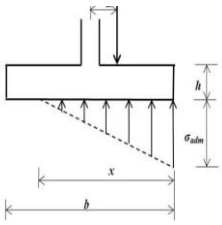
3.2 DIAGRAMA TRIANGULAR DE PRESIONES MOVILIZADAS EN EL TERRENO.

TENSIONES MÁXIMA MOVILIZADAS EN EL TERRENO DE CIMENTACIÓN:

$\sigma_{max} = \frac{4N_T}{3(a` - 2e)b`} =$ **110,37** kN/m2 / **1,10** kg/cm2 <

kN/m2

σ_{adm}= 225



Longitud del diagrama triangular de tensiones en el terreno de cimentación:

X= 1,5 x (a´ - 2e) = **2,18** m

b=a´

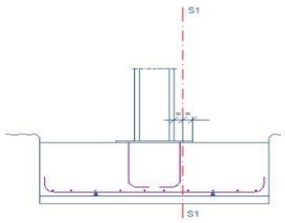
4.COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO.

MÉTODO DE VOLADIZO DESDE SECCIÓN DE REFERENCIA. PILAR METÁLICO.

Sección de referencia en la mitad del vuelo de la basa del pilar.

Perfil adoptado para el pilar en la estructura: HEB-240

Canto del pilar, en largo de zapata (mm)= 240

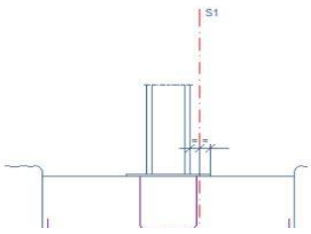


Dimensión de la placa base cuadrada del pilar: d(mm)= 550

Vuelo de la basa respecto a la cara del pilar: Vb(mm)= **155**

Sección de referencia, para empotramiento de la zapata, respecto al eje del pilar:

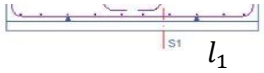
S(m)= **0,1975** m **197,5** mm



Dimensiones adoptadas para la zapata:

Largo de la zapata: a´(m)= 2,5

Ancho de la zapata: b´(m)= 2



Canto de la zapata: h(m)= 0,8

Distancia desde la sección de referencia hasta el borde de la zapata:

$$l_1(m) = \frac{a´}{2} - S = \boxed{1,0525}\ \text{m}$$

donde actua el diagr. Flexic

Tensión máxima movilizada en el terreno debida a los esfuerzos característicos:

108,52 110,37

σ_{max}= 107,94 kN/m2 Máxima trapezoidal o triangular según proceda

Tensión máxima movilizada en el terreno debida a los esfuerzos ponderados:

$$\sigma^*_{max} = \gamma_m \cdot \sigma_{max} = \boxed{156,51}\ \text{kN/m2}$$

Momento flector ponderado debido a las tensiones movilizadas en el terreno:

Reacción del terreno contra la zapata

Md= $\sigma *_{max}\ b´\ l_1\ (\frac{l_1}{2})$ = 173,38 mkN Md= 17,34 mxt

Flector originado por distribución uniforme de tensiones en superficie b´ x l1

Recubrimiento considerado para la armadura de fondo en zapata: r(cm)= 10

Canto útil de la zapata: d= (h-r)= 0,7 m

MATERIALES: HORMIGÓN HA-25.

Resistencia característica del hormigón: f_{ck} = 25 N/mm2

Resistencia de cálculo del hormigón:

$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$ = 16,667 N/mm2 16.667 kN/m2 166,67 kg/cm2

γ_c = 1,5 Coeficiente minorador de la resistencia del hormigón.

MATERIALES: ACERO B-500S

Tensión de límite elastico del acero: f_y= 500 N/mm2

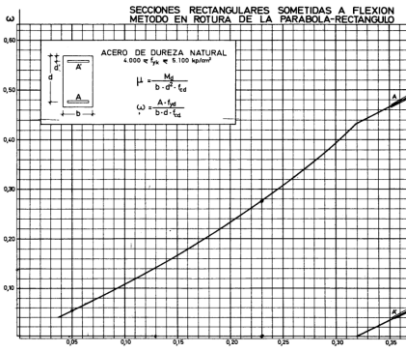
Resistencia de cálculo del acero:

$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_s}$ = 434,78 N/mm2 4.348 kg/cm2

1,15 Coeficiente minorador de la resistencia del acero.

Momento minorado para entrada en el ábaco de flexión:

$$\mu = \frac{Md}{b' \cdot d^{\,2} \cdot f_{cd}} = \boxed{0{,}01061}$$



Capacidad mecánica reducida de la armadura necesaria:

$$\omega = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{b' \cdot d \cdot f_{cd}} = \boxed{0} \quad \rightarrow$$

ARMADO POR CUANTÍA GEOMÉTRICA O MECÁNICA MÍNIMA.

Capacidad mecánica de la armadura necesaria a flexión:

Us= As x fyd= **0** kg **0,00** kN

ÁREA DE ACERO POR CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA

Acero en barras corrugadas B-500S: 1,8 por mil de la sección transversal de la zapata.

$$A_{c.g.m} = 0{,}0018 \cdot A_c = 0{,}0018 \cdot b' \cdot h = \boxed{28{,}80} \text{ cm2}$$

ÁREA DE ACERO POR CUANTÍA MECÁNICA MÍNIMA:

Acero en barras corrugadas B-500S:

$$A_{c.m.m} = 0{,}04 \cdot \frac{A_c \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = 0{,}04 \cdot b' \cdot h \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = \boxed{24{,}53} \text{ cm2}$$

Diámetro de las barras adoptadas: ϕ= **16** mm

Sección de acero en cada barra: Asb= **2,01** cm2

Número de barras: N= **14** Para la cuantía mínima mayor.

A repartir en una anchura máxima de: b´ - 10 cm = **190** cm

Repartida en una anchura constructiva de : **128** cm

9,61

Armado parrilla fondo: 1 ϕ **16** cada **9** cm

Calculado para la dirección larga a´. Se dispone tambien en la dirección corta b´ de la zapata .

CÁLCULO DEL FORJADO DE CHAPA COLABORANTE

1. DETERMINACIÓN DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS.

Las acciones sobre pórticos se determinan atendiendo al CTE DB SE-AE.

1.1.ACCIONES PERMANENTES

A. Peso propio

. Forjado de piso: CHAPA COLABORANTE 70/210 e,75mm + CC H6

kg/m2	kN/m2	ANCHO BANDA	kg/m	kN/m
193	1,93	1	217,00	1,93

B. Carga permanente.

. Pavimento continuo sanitario

kg/m2	kN/m2	ANCHO BANDA	kg/m	kN/m
20	0,2	1	20,00	0,20

. Tabiquería

kg/m2	kN/m2	ANCHO BANDA	kg/m	kN/m
0	0	1	0,00	0,00

	kg/m	kN/m
Total carga permanente:	20	2,13

1.2. ACCIONES VARIABLES

A. Sobrecarga de uso

	kg/m2	kN/m2
.Sobrecarga superficial de uso según actividad, q=	**350**	3,5

. Acción lineal característica de nieve sobre forjado:

kg/m2	kN/m2	ANCHO BANDA	kg/m	kN/m
350	3,5	1	350	3,5

2. HIPÓTESIS DE CARGA .

VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA

VIGAS-DINTELES

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		**COEFICIENTE PONDERACIÓN**	**COEFICIENTE SIMULTAN**	**ACCIÓN PONDERADA**	
PERMANENTE	20	1,35	1	27	kg/m
SOBRECARGA USO	350	1,5	1	525	kg/m
			TOTAL:	**552** sin p.p.	kg/m

FORJADO COLABORANTE PARA CARGA PONDERADA ÚTIL (pp a parte): **552** kg/m2
CON APOYOS CADA: 2m

SELECCIÓN: CHAPA COLABORANTE 70/210 e0,75mm + CC H6cm
Carga util admisible: **1446** kg/m2

CÁLCULO DE CORREAS DE FORJADO

1. DETERMINACIÓN DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS.

Las acciones sobre pórticos se determinan atendiendo al CTE DB SE-AE.

1.1.ACCIONES PERMANENTES

A. Peso propio

		kg/m	kN/m
. IPE-240.....	P.P. ADOPTADO POR EL PROGRAMA	30,7	0,307

B. Carga permanente.

. Forjado de piso

kg/m2	kN/m2	Intereje correa(m)	kg/m	kN/m
193	1,93	2	386,00	3,86

. Pavimento continuo sanitario

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
20	0,2	2	40,00	0,40

. Tabiquería

kg/m2	kN/m2	Intereje correas(m)	kg/m	kN/m
0	0	2	0,00	0,00

	kg/m	kN/m
Total carga permanente:	457	4,26

1.2. ACCIONES VARIABLES

A. Sobrecarga de uso

	kg/m2	kN/m2
.Sobrecarga superficial de uso según actividad, q=	**350**	3,5

. Acción lineal característica de nieve sobre jácenas:

kg/m2	kN/m2	Correas(m)	kg/m	kN/m
350	2	2	700	7

2. HIPÓTESIS DE CARGA .

VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA

VIGAS-DINTELES

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		**COEFICIENTE PONDERACIÓN**	**COEFICIENTE SIMULTAN**		**ACCIÓN PONDERADA**	
PERMANENTE	457	1,35	1		617	kg/m
SOBRECARGA USO	700	1,5	1		1050	kg/m
				TOTAL:	**1.667**	kg/m

3. ESFUERZOS INTERIORES: FLEXIÓN SIMPLE.

.Luz de cálculo de la viga continua: **6**

.Momento flector máximo en el apoyo interior: **7.499** mxkg **7,50** mxt
75 mxkN

4. COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA.

. Acero: **S275JR** ***fy=*** **2750** kg/cm2 ***fyd=*** **2619** kg/cm2

.Perfil IPE seleccionado: **IPE-240** Wz(cm3)= **324** Wy(cm3)= **47,3**

.Tensión normal máxima a fexión simple: ***2315*** kg/cm2 <fyd CUMPLE

5. COMPROBACIÓN DE FLECHA.

. Flecha admisible según CTE DB SE

$f_{amd=}$ **L/400= 1,50 cm 15,00 mm**

.Modelo de cálculo:Viga continua 2 vanos iguales a carga lineal uniforme

Tensión máxima característica (kg/mm2):	**16,30**		
Luz de cálculo de la viga (m):	6		
Canto de la viga (cm):	**24**		
Coeficiente para continua de 2 vanos:	**0,415**		
FLECHA MÁXIMA (mm):	**10,15**	< 15,00	Cumple

CÁLCULO DE LAS JÁCENAS PRINCIPALES SOBRE PILARES

1. DETERMINACIÓN DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS.

Las acciones sobre pórticos se determinan atendiendo al CTE DB SE-AE.

1.1.ACCIONES PERMANENTES

A. Peso propio

		kg/m	kN/m
. IPE-400.....	P.P. ADOPTADO POR EL PROGRAMA	66,3	0,663

B. Carga permanente.

.Viguetas de forjado IPE-240

kg/m	intereje	q superficial	Intereje pórticos(m)	kg/m	kN/m
30,7	2,6	11,81	6	70,85	0,71

. Forjado de piso

kg/m2	kN/m2	Intereje pórticos(m)	kg/m	kN/m
193	1,93	6	1158,00	11,58

. Pavimento continuo sanitario

kg/m2	kN/m2	Intereje pórticos(m)	kg/m	kN/m
20	0,2	6	120,00	1,20

. Tabiquería

kg/m2	kN/m2	Intereje pórticos(m)	kg/m	kN/m
0	0	6	0,00	0,00

Total carga permanente:	1349	12,78

1.2. ACCIONES VARIABLES

A. Sobrecarga de uso

	kg/m2	kN/m2
.Sobrecarga superficial de uso según actividad, q=	**350**	3,5

. Acción lineal característica de nieve sobre jácenas:

kg/m2	kN/m2	porticos(m)	kg/m	kN/m
350	3,5	6	2100	21

2. HIPÓTESIS DE CARGA .

VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA

VIGAS-DINTELES

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		**COEFICIENTE PONDERACIÓN**	**COEFICIENTE SIMULTAN**		**ACCIÓN PONDERADA**	
PERMANENTE	1349	1,35	1		1821	kg/m
SOBRECARGA USO	2100	1,5	1		3150	kg/m
				TOTAL:	**4.971**	kg/m

3. ESFUERZOS INTERIORES: FLEXIÓN SIMPLE.

.Luz de cálculo de la viga isotática: **6** m

.Momento flector máximo en centro de vano: **22.369** mxkg **22,37** mxt
224 mxkN

4. COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA.

. Acero: **S275JR** ***fy=*** **2750** kg/cm2 ***fyd=*** **2619** kg/cm2

.Perfil IPE seleccionado: **IPE-400** Wz(cm3)= **1160** Wy(cm3)= **146**

. Tensión normal máxima a fexión simple: ***1928*** kg/cm2 <fyd CUMPLE

5. COMPROBACIÓN DE FLECHA.

. Flecha admisible según CTE DB SE

$f_{amd=}$ L/400= 1,50 cm

.Modelo para el cálculo:Viga isostática sometida a carga lineal uniforme

carga(kg/cm)	35,007			
luz(cm)	600			
inercia(cm4)	23130			
FLECHA(cm):	1,22	<	1,50	Cumple

6. COMPROBACIÓN DE PILAR.

Perfil a comprobar: **PHC-200x5** W= 30,1 kg/m

A= 38,4 cm2

Acero: **S235JR** ***fy*= 2350** kg/cm2 ***fyd*= 2238** kg/cm2

Altura de pilar(m): **3** Coeficiente de pandeo : 1,05

Carga vertical lineal uniforme de cálculo de la viga: q= 4971 kg/m

Longitud de la viga, intereje pilares: L= **6** m

Reacción vertical en apoyo extremo de viga: Rv= 14913 kg

Axil máximo de compresión en la base del pilar: N= 15003 kg

Tensión máxima en la sección pésima del pilar: **410,24** kg/cm2

< 2238 Cumple

2020

ANEJO 6.

INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

1. INTRODUCCION 2

2. AISLAMIENTO 3

2.1. INTRODUCCIÓN 3

2.2. OBJETIVOS DEL AISLAMIENTO 3

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS AISLANTES 4

2.4. MATERIAL AISLANTE ESCOGIDO 4

2.5. CÁLCULO DEL ESPESOR DE AISLANTE 5

3. CÁLCULO DE LA CARGA DE ENFRIAMIENTO 15

3.1. INTRODUCCIÓN 15

3.2. CARGAS TÉRMICAS 16

3.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS CÁMARAS 16

3.4. CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS 17

3.4.1. Cargas térmicas en las cámaras 17

3.5. RESUMEN DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS 31

4. REFRIGERANTE 31

4.1. INTRODUCCIÓN 31

4.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS REFRIGERANTES 31

4.3. REFRIGERANTE ESCOGIDO 32

5. COMPRESOR 34

5.1. INTRODUCCIÓN 34

5.2. ELECCIÓN DEL COMPRESOR 34

5.3. POTENCIA NECESARIA EN EL COMPRESOR 35

5.3.1. Ciclo ideal 36

5.3.1. Ciclo real 38

6. EVAPORADORES 42

6.1.- INTRODUCCIÓN 42

6.2. SELECCIÓN DE LOS EVAPORADORES 43

7. CONDENSADORES 45

7.1. INTRODUCCIÓN 45

7.2. SELECCIÓN DEL CONDENSADOR 46

1. INTRODUCCION

En el presente anejo se va a realizar el balance térmico de la instalación frigorífica. A partir de él se puede determinar la potencia frigorífica necesaria para cubrir las necesidades de la instalación y realizar la elección de los equipos frigoríficos en base a la estimación realizada. Previamente se debe diseñar el aislamiento a colocar en las cámaras.

2. AISLAMIENTO

2.1. INTRODUCCIÓN

La técnica de aislamiento térmico tiene como misión principal proteger las instalaciones industriales contra disipaciones de energía mediante el adecuado empleo de materiales protectores llamados aislantes.

2.2. OBJETIVOS DEL AISLAMIENTO

Los objetivos principales que cumple el material aislante son los siguientes:

- Ayudar al mantenimiento de la temperatura adecuada en el interior del recinto objeto del aislamiento, ajustando las pérdidas de calor a unos valores prefijados por unidad de superficie y evitar las condensaciones.
- Proporcionar ahorro energético con un espesor del aislante óptimo.

Además, el aislamiento térmico y los materiales accesorios pueden cumplir otros objetivos adicionales:

- Añadir resistencia adicional a una pared, techo o suelo.
- Facilitar un soporte para el acabado de una pared.
- Prevenir o retardar la formación de fuego o llamas.
- Disminuir el ruido.

- Proporcionar seguridad personal, eliminando el riesgo de contacto con superficies excesivamente frías o calientes.

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS AISLANTES

Los materiales empleados como aislantes se distinguen por:

- Presentar baja conductividad térmica así como baja higroscopicidad.
- Mostrar ausencia de fijación de olores.
- Ser incombustibles y neutros químicamente frente a fluidos y materiales con los que deban entrar en contacto.
- Mostrar un comportamiento plástico adaptándose a las posibles deformaciones de la obra.
- Presentar un fácil montaje.
- Mostrar resistencia a tracción y a compresión.

2.4. MATERIAL AISLANTE ESCOGIDO

Para la construcción de las cámaras se han seleccionado paneles prefabricados autoportantes tipo sándwich aislados en poliuretano, con dos perfiles exteriores de acero galvanizado y lacado de 0,5 mm de espesor, conformados en frío. Se ha optado por esta opción por la facilidad de montaje, así como por la gran capacidad aislante del poliuretano. Este tipo de paneles incluyen lámina antivapor, material aislante, placa embellecedora y juntas de estanqueidad.

El poliuretano se forma a través de una reacción exotérmica en la que se adiciona poliol, isocianato, agente hinchante y aditivos, formando un producto que tiene una densidad entre 40 y 50 kg/m^3. La inyección de estos componentes dentro de los parámetros permite una unión uniforme y duradera sin necesidad de adhesivos.

Las propiedades más relevantes de los paneles sándwich de poliuretano son:

- Gran capacidad aislante: para una densidad de 32 kg/m³ a 40 kg/m³ tiene un coeficiente de conductividad de 0,020 kcal/h m ºC (0,023 W/m K) a 0 ºC.
- Capacidad autoportante: gracias al efecto sándwich son capaces de soportar su propia carga, permitiendo estructuras muy livianas.
- Comportamiento ante el fuego: el comportamiento del panel sándwich de poliuretano ante el fuego es bueno al estar el material aislante protegido por acero.
- Estanqueidad: por sus paramentos metálicos y su sistema de fijación, las construcciones con paneles resultan estancas a la humedad y al aire. Además, la estructura de celda cerrada de la espuma rígida de poliuretano garantiza la estanqueidad del núcleo aislante. La chapa actúa como barrera de vapor evitando condensaciones intersticiales.

2.5. CÁLCULO DEL ESPESOR DE AISLANTE

Para calcular el espesor del aislamiento requerido en cada orientación, se debe tener en cuenta que para cámaras frigoríficas destinadas a la conservación de frutas y hortalizas, los valores recomendados de pérdidas caloríficas a través de las paredes están comprendidos entre 7 - 10 kcal/h m^2, adoptándose en este caso un valor de 7 kcal/h m^2 para las pérdidas máximas admisibles.

A su vez, la fórmula que permite obtener el calor transmitido a través de los cerramientos es la siguiente:

$$Q = U \cdot A \cdot \Delta T$$

Donde:

- U: Coeficiente global de transmisión de calor (kcal/h m^2 ºC)
- A: Superficie del cerramiento (m^2)
- ΔT: Diferencia de temperaturas entre el exterior de proyecto para cada orientación y la interior de trabajo (ºC)

Como ya se ha indicado, el valor de pérdidas caloríficas admisibles a través del cerramiento que se ha fijado es de 7 kcal/h m^2, es decir:

$$Q / A = 7 \text{ kcal/h } m^2$$

El incremento de temperaturas, se obtiene de:

$$\Delta T = T\text{media exterior} - T\text{media interior}$$

La temperatura media interior es la de funcionamiento al régimen de la cámara. En este caso, se adopta 2 ºC, ya que se considera como la temperatura óptima de conservación de la cebolla.

La instalación frigorífica debe neutralizar las cargas más desfavorables, sin embargo, no suelen considerarse como condiciones exteriores de proyecto las máximas del lugar de emplazamiento de la instalación frigorífica, pues esto conduciría a un sobredimensionamiento que sólo sería necesario unas ciertas horas al año. Por esta razón se estima la temperatura exterior a través de tablas en las que figuran datos para algunas localidades, o se opta por el uso de fórmulas para su cálculo. En este caso, se va a usar la fórmula propuesta por López Gómez:

$$t_c = 0{,}4 \cdot t_{mn} + 0{,}6 \cdot t_{máx.}$$

Donde:

- t_{mn}: temperatura media del mes más cálido.
- $t_{máx}$: temperatura máxima diaria del mes más cálido.

Para la determinación de los valores climatológicos se han tomado datos pertenecientes a la estación meteorológica de Quinto de Ebro por ser la localidad más próxima a Fuentes de Ebro con estación meteorológica (longitud 0º 29’ 51” O, latitud 41º 25’ 29” N, 175 msnm). En la Tabla 1 se resumen los valores correspondientes a temperaturas y humedades relativas:

Tabla 1. Datos climatológicos de Quinto de Ebro

MES	Tª med. (ºC)	Tª máx. (ºC)	Tª mín. (ºC)
Enero	6,6	15,4	-4,8
Febrero	8,8	23,8	-4,7
Marzo	11,8	25,6	-1,1
Abril	13,9	25,8	0,7
Mayo	17,6	31,7	5,2
Junio	23,7	44,0	6,5
Julio	27,4	41,8	13,2
Agosto	26,5	41,0	15,3
Septiembre	22,1	33,0	10,5
Octubre	17,6	30,8	6,0
Noviembre	11,3	26,0	-0,1
Diciembre	9,0	18,5	-0,9

Como se puede apreciar el mes más desfavorable es junio. De forma que se van a tomar los valores de temperaturas de dicho mes para el cálculo de la temperatura de proyecto, que en base a la fórmula ya indicada resulta:

$$t_c = 0,4 \cdot 23,7 + 0,6 \cdot 44,0 = 35,88\ ºC$$

A partir de esta temperatura, y en función de la orientación de las paredes de las cámaras, se obtienen las diferentes temperaturas de diseño, con las que se realizará el cálculo de los espesores de los paneles aislantes (Tabla 2).

La orientación de las cámaras es tal que ninguna de ellas tendrá una pared con orientación norte, ya que la orientación norte quedará hacia la zona de trabajo de la industria.

Tabla 2. Temperaturas de diseño

Orientación	Tª diseño (ºC)	Tª diseño (ºC)
Norte	$0,6 \cdot t_c$	21,53
Sur	t_c	35,88
Este	$0,8 \cdot t_c$	28,70
Oeste	$0,9 \cdot t_c$	32,29
Cubierta	$t_c + 12$	47,88
Suelo	$(t_c + 15) / 2$	25,44

Para paredes interiores colindantes con otras cámaras, se prevé que la cámara contigua esté vacía, por lo que se aplica un coeficiente f = 0,7, tomando para el cálculo la temperatura más desfavorable de las que se producen en las paredes, por lo que resulta una temperatura colindante de 25,12 ºC.

Conociendo los valores de Q / A y de ΔT, se puede proceder al cálculo de U, según:

A partir de cada valor del coeficiente global de transmisión de calor, U, se va a obtener el valor teórico del espesor de cada cerramiento, en base a la siguiente fórmula:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \sum_{j=i}^{n} \frac{e\,j}{K\,j} + \frac{1}{he}$$

Donde:

- h_i: coeficiente de convección aire-pared interior, suelo o techo (kcal/h m^2 ºC)
- h_e: coeficiente de convección aire-pared exterior o techo (kcal/h m^2 ºC)
- e_j: espesor de cada una de las capas de material que componen la pared, suelo o techo (m)

- K_j: conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen las distintas capas de la pared, suelo o techo de la cámara frigorífica (kcal/hmºC)

No obstante, en las paredes en las que solo se disponga del panel frigorífico prefabricado que va a conformar las cámaras, se va a despreciar el espesor de cada una de las capas que forman el paramento, a excepción de la capa de aislante, que es por tanto la única considerada en estos casos; en los cuales, la expresión anterior quedará:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \frac{e\,j}{K\,j} + \frac{1}{he}$$

El valor de $\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \frac{1}{he}$ puede estimarse a partir de los valores que figuran en la exigencia básica HE 1 del Código Técnico de la Edificación (CTE), y que se muestran en las tablas 3:

Tabla 3. Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior en m^2K/W

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio Exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente Sobre la horizontal > 60° y flujo horizontal.	0.15 (0.13)	0.05 (0.04)	0.20 (0.17)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.30 (0.26)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60° y flujo ascendente.	0.12 (0.10)	0.05 (0.04)	0.16 (0.14)	0.12 (0.10)	0.12 (0.10)	0.23 (0.20)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0.20 (0.17)	0.05 (0.04)	0.24 (0.21)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

Cabe indicar que 1/h equivale a R_s, siendo esta última la nomenclatura utilizada por el CTE.

En base al método de cálculo a utilizar, se procede a la determinación del espesor de aislante de cada pared.

Pared sur

Datos conocidos:

- Q / A = 7 kcal/h m^2
- ΔT = 35,88 – 2 = 33,88 ºC

En base a estos datos se obtiene el coeficiente global de transmisión de calor, U:

$$U = \frac{Q}{A \cdot \Delta T} = \frac{7}{33,9} = 0,21\ kcal\ /\ hm2\ ^{o}$$

Se procede a calcular el espesor de la pared de espuma de poliuretano, cuya conductividad térmica es K = 0,020 kcal/h m ºC:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \frac{ei}{Ki} + \frac{1}{he} \rightarrow \frac{1}{0,21} = 0,15 + \frac{ei}{0,020} + 0,05 \rightarrow e_i = 0,093\ m$$

Pared este

Datos conocidos:

- Q / A = 7 kcal/h m^2
- ΔT = 28,70 – 2 = 26,70 ºC

En base a estos datos se obtiene el coeficiente global de transmisión de calor, U:

$$U = \frac{Q}{A \cdot \Delta T} = \frac{7}{26,7} = 0,26\ kcal\ /hm^2\ ^{o}\ C$$

Se procede a calcular el espesor de la pared de espuma de poliuretano, cuya conductividad térmica es K = 0,020 kcal/h m ºC:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \frac{ei}{Ki} + \frac{1}{he} \rightarrow \frac{1}{0,26} = 0,15 + \frac{ei}{0,020} + 0,05 \rightarrow e_i = 0,080\ m$$

Pared oeste

Datos conocidos:

- Q / A = 7 kcal/h m^2
- ΔT = 32,29 – 2 = 30,29 ºC

En base a estos datos se obtiene el coeficiente global de transmisión de calor, U:

$$U = \frac{Q}{A \cdot \Delta T} = \frac{7}{30,3} = 0,23\ kcal/hm^2\ º$$

Se procede a calcular el espesor de la pared de espuma de poliuretano, cuya conductividad térmica es K = 0,020 kcal/h m ºC:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \frac{ei}{Ki} + \frac{1}{he} \rightarrow \frac{1}{0,23} = 0,15 + \frac{ei}{0,020} + 0,05 \rightarrow e_i = 0,083\ m$$

Paredes colindantes

Datos conocidos:

- Q / A = 7 kcal/h m^2
- ΔT = 25,12 – 2 = 23,12 ºC

En base a estos datos se obtiene el coeficiente global de transmisión de calor, U:

$$U = \frac{Q}{A \cdot \Delta T} = \frac{7}{23,1} = 0,30\ kcal/hm^2\ º\ C$$

Se procede a calcular el espesor de la pared de espuma de poliuretano, cuya conductividad térmica es K = 0,020 kcal/h m ºC:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \frac{ei}{Ki} + \frac{1}{he} \rightarrow \frac{1}{0,30} = 0,15 + \frac{ei}{0,020} + 0,05 \rightarrow e_i = 0,083\ m$$

Paredes interiores

Estas paredes son las situadas en el interior de la nave separando las cámaras del pasillo central. Ya que el almacén puede tener las puertas abiertas gran parte del día, se considera a efectos de cálculo la temperatura más desfavorable de todas las que se produzcan en las paredes: T = 35,9ºC.

Datos conocidos:

- Q / A = 7 kcal/h m^2
- ΔT = 35,9 – 2 = 33,9 ºC

En base a estos datos se obtiene el coeficiente global de transmisión de calor, U:

$$U = \frac{Q}{A \cdot \Delta T} = \frac{7}{33,9} = 0,21\ kcal\ /hm^2\ ^o$$

Se procede a calcular el espesor de la pared de espuma de poliuretano, cuya conductividad térmica es K = 0,020 kcal/h m ºC:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \frac{ei}{Ki} + \frac{1}{he} \rightarrow \frac{1}{0,21} = 0,15 + \frac{ei}{0,020} + 0,05 \rightarrow e_i = 0,091\ m$$

Cubierta

Datos conocidos:

- Q / A = 7 kcal/h m^2
- ΔT = 47,9 – 2 = 45,9 ºC

En base a estos datos se obtiene el coeficiente global de transmisión de calor, U:

$$U = \frac{Q}{A \cdot \Delta T} = \frac{7}{45,9} = 0,15\ kcal\ /hm^2\ ^o\ C$$

La relación existente de materiales en este caso será:

- Cubierta tipo sandwich de espuma de poliuretano con un valor de conductividad térmica K = 0,020 kcal/h m ºC y espesor e = 80 mm.
- Panel aislante de espuma de poliuretano con un valor de conductividad térmica de K = 0,020 kcal/h m ºC.

Se procede a calcular el espesor de la cubierta de la cámara:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \sum_{j=i}^{n} \frac{e\,j}{K\,j} + \frac{1}{he} \rightarrow \frac{1}{0,15} = 0,20 + \frac{0,080}{0,020} + \frac{\text{ei}}{0,020} + 0,05 \rightarrow \text{ei} = 0,046 \text{ m}$$

Suelo

Datos conocidos:

- Q / A = 7 kcal/h m^2
- ΔT = 25,4 – 2 = 23,4 ºC

En base a estos datos se obtiene el coeficiente global de transmisión de calor, U:

$$U = \frac{Q}{A \cdot \Delta T} = \frac{7}{23,40} = 0,30\ kcal\ /hm^2\ ^o\ C$$

La relación existente de materiales en este caso será:

- Solera de hormigón con un valor de conductividad térmica K = 1,4 kcal/hmºC y espesor e = 25 cm.
- Presolera de hormigón con un valor de conductividad térmica K = 1,4 kcal/hm ºC y espesor e = 15 cm.
- Panel aislante de espuma de poliuretano con un valor de conductividad térmica de K = 0,020 kcal/h m ºC.

Se procede a calcular el espesor del aislante del suelo:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \sum_{j=i}^{n} \frac{e\,j}{K\,j} + \frac{1}{he} \rightarrow \frac{1}{0,30} = 0,12 + \frac{0,25}{1,4} + \frac{0,15}{1,4} + \frac{\text{ei}}{0,020} \rightarrow \text{ei} = 0,058 \text{ m}$$

Una vez calculados los valores de espesores teóricos para todas las paredes que compondrán las cámaras de refrigeración, se procede a la elección de un espesor de panel comercial (tabla 4).

Con el fin de simplificar y homogeneizar los cálculos posteriores, se asumirá como válido el espesor comercial de 10 cm para todas las paredes de las cámaras, a excepción de suelo y cubierta, donde el panel a colocar será de 6 cm de espesor.

Tabla 4. Espesores de aislante calculados (cm)

Pared	Espesor teórico	Espesor comercial
Sur	9,3	10
Este	7,3	8
Oeste	8,3	8
Colindantes	6,2	8
Interiores	9,1	10
Cubierta	4,6	6
Suelo	5,8	6

3. CÁLCULO DE LA CARGA DE ENFRIAMIENTO

3.1. INTRODUCCIÓN

En el presente apartado se va a proceder al cálculo del balance térmico de la instalación, que como ya se ha indicado, permite determinar la potencia frigorífica necesaria para cubrir las necesidades de la instalación y por lo tanto, poder realizar la elección de los equipos frigoríficos: compresores, evaporadores, condensadores, etc.

Las necesidades de la instalación son función de:

- Régimen de trabajo.
- Clima.
- Tipo, cantidad y estado del producto a la entrada de la instalación.
- Calor específico del producto.
- Calor de respiración del producto.
- Renovaciones de aire y calor introducido en el recinto por la apertura de puertas.
- Presencia o entrada de personal en las cámaras.
- Calor desprendido por la iluminación y otros elementos instalados en la cámara.
- Calor introducido en los desescarches de los evaporadores, etc.

La potencia frigorífica puede definirse según la siguiente expresión:

$$Q_T = Q_p + Q_f$$

Donde:

- Q_T: Calor total de refrigeración (carga térmica).
- Q_p: Calor total de los productos.
- Q_f: Calor total de otras fuentes.

3.2. CARGAS TÉRMICAS

Para optimizar las dimensiones y características técnicas de un evaporador y de una instalación frigorífica, en general, deben considerarse diversos factores, que constituyen los sumandos Q_p y Q_f:

Sumando Q_p:

- Refrigeración de alimentos en distintas épocas.
- Calor de respiración de la fruta.
- Calor de mercancía y embalaje.

Sumando Q_f:

- Flujo de calor a través de los cerramientos.
- Entrada de aire exterior en la cámara.
- Calor liberado por la iluminación interior.
- Calor liberado por las personas.
- Calor de los ventiladores del evaporador para la circulación forzada de aire.

3.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS CÁMARAS

En la Tabla 5 se resumen las características principales de las cámaras a instalar, obtenidas del anejo de dimensionado:

Tabla 5. Características de las cámaras

Datos de diseño	Cámaras
Número de cámaras	4
Longitud total (m)	20
Anchura total (m)	15

Altura total (m)	7,5
Volumen frigorífico (m^3)	2250

Las condiciones ambientales deseadas en el interior de las cámaras son las siguientes:

- Temperatura: 2 ºC
- Humedad relativa: 65 – 75 %

En cuanto a las condiciones ambientales externas, se encuentran resumidos en el apartado 2.5. del presente anejo los datos más relevantes de la climatología de Fuentes de Ebro.

3.4. CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

3.4.1. Cargas térmicas en las cámaras

3.4.1.1. Carga térmica debida a las pérdidas por transmisión por paredes, techo y suelo

El flujo de calor de este apartado se calcula con las expresiones utilizadas en el apartado 2 del presente anejo (aislamiento térmico), con la diferencia de que sabiendo ahora el espesor del aislante a utilizar, se puede estimar la pérdida de calor real que antes se había estimado con un valor máximo de 7 kcal/h m^2.

Las expresiones son las siguientes:

$$Q = U \cdot A \cdot \Delta T$$

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \sum_{j=i}^{n} \frac{e\,j}{K\,j} + \frac{1}{he}$$

Donde:

- Q: kcal/h transferidas por las paredes.

- U: Coeficiente global de transmisión de calor (kcal/h m^2 °C).
- A: Superficie del cerramiento (m^2).
- ΔT: Diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior de las cámaras, considerando temperatura de conservación de 0 ºC.
- h_i: coeficiente de convección aire-pared interior, suelo o techo (kcal/h m^2 ºC).
- h_e: coeficiente de convección aire-pared exterior o techo (kcal/h m^2 ºC).
- e_j: espesor de cada una de las capas de material que componen la pared, suelo o techo (m).
- K_j: conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen las distintas capas de la pared, suelo o techo de la cámara frigorífica (kcal/hmºC).

Como se ha indicado, en todas las paredes se ha escogido un espesor de los paneles aislantes de 10 cm, mientras que en el caso de suelo y techo se ha optado por un espesor de 6 cm.

Pared sur

En primer lugar, se calcula el valor del coeficiente global de transmisión de calor:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \frac{ei}{Ki} + \frac{1}{he} \rightarrow \frac{1}{0,21} = 0,15 + \frac{0,10}{0,020} + 0,05 \rightarrow U = 0,192 \text{ kcal/h } m^2 \text{ °C}$$

La pared tiene una altura de 7,5 m y una anchura de 15 m, de forma que A = 125,5 m^2.

El dato restante es el incremento de temperatura en esta pared: ΔT = 33,9 ºC. De manera que se procede a calcular la transferencia de calor:

$$Q_{sur} = U \cdot A \cdot \Delta T = 0,192 \cdot 112,5 \cdot 33,9 = 732,24 \text{ kcal/h}$$

Pared oeste

En primer lugar, se calcula el valor del coeficiente global de transmisión de calor:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \frac{ei}{Ki} + \frac{1}{he} \rightarrow \frac{1}{0,21} = 0,15 + \frac{0,10}{0,020} + 0,05 \rightarrow U = 0,192 \text{ kcal/h m}^2\,^{\circ}\text{C}$$

La pared tiene una altura de 7,5 m y una anchura de 20 m, de forma que A = 150 m^2.

El dato restante es el incremento de temperatura en esta pared: $\Delta T = 30,3$ ºC. De manera que se procede a calcular la transferencia de calor:

$$Q_{oeste} = U \cdot A \cdot \Delta T = 0,192 \cdot 150 \cdot 30,3 = 872,64 \text{ Kcal/h}$$

Pared este

En primer lugar, se calcula el valor del coeficiente global de transmisión de calor:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \frac{ei}{Ki} + \frac{1}{he} \rightarrow \frac{1}{0,21} = 0,15 + \frac{0,10}{0,020} + 0,05 \rightarrow U = 0,192 \text{ kcal/h m}^2\,^{\circ}\text{C}$$

La pared tiene una altura de 7,5 m y una anchura de 20 m, de forma que A = 150 m^2.

El dato restante es el incremento de temperatura en esta pared: $\Delta T = 26,7$ ºC. De manera que se procede a calcular la transferencia de calor:

$$Q_{este} = U \cdot A \cdot \Delta T = 0,192 \cdot 150 \cdot 26,7 = 768,96 \text{ Kcal/h}$$

Paredes colindantes

En primer lugar, se calcula el valor del coeficiente global de transmisión de calor:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \frac{ei}{Ki} + \frac{1}{he} \rightarrow \frac{1}{0,21} = 0,15 + \frac{0,10}{0,020} + 0,15 \rightarrow U = 0,189 \text{ kcal/h m}^2\,^{\circ}\text{C}$$

La pared tiene una altura de 7,5 m y una anchura de 15 m, de forma que A = 112,5 m^2.

El dato restante es el incremento de temperatura en esta pared: $\Delta T = 23,1$ ºC. De manera que se procede a calcular la transferencia de calor:

$$Q_{colindante} = U \cdot A \cdot \Delta T = 0,189 \cdot 112,5 \cdot 23,1 = 491,16 \text{ Kcal/h}$$

Paredes interiores

En primer lugar, se calcula el valor del coeficiente global de transmisión de calor:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \frac{ei}{Ki} + \frac{1}{he} \rightarrow \frac{1}{0,21} = 0,15 + \frac{0,10}{0,020} + 0,15 \rightarrow U = 0,189 \text{ kcal/h m}^2\,^{\circ}\text{C}$$

La pared tiene una altura de 7,5 m y una anchura de 20 m, de forma que A = 150 m^2.

Existe una pared interior con dimensiones 7,5 x 15 m, es decir A = 112,5 m^2.

El dato restante es el incremento de temperatura en este tipo de pared: $\Delta T = 33,9$ºC.

De manera que se procede a calcular la transferencia de calor:

$$Q_{interior1} = U \cdot A \cdot \Delta T = 0,189 \cdot 150 \cdot 33,9 = 961,06 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{interior2} = U \cdot A \cdot \Delta T = 0,189 \cdot 112,5 \cdot 33,9 = 720,80 \text{ kcal/h}$$

Cubierta

En primer lugar, se calcula el valor del coeficiente global de transmisión de

calor:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \sum_{j=i}^{n} \frac{e\,j}{K\,j} + \frac{1}{he} \rightarrow \frac{1}{U} = 0{,}20 + \frac{0{,}060}{0{,}020} + \frac{0{,}080}{0{,}020} + 0{,}05 \rightarrow U = 0{,}138 \text{kcal/hm}^{2\text{º}}\text{C}$$

El techo tiene una anchura de 15 m y una longitud de 20 m, de forma que A = 300 m^2.

El dato restante es el incremento de temperatura en esta pared: ΔT = 45,9 ºC. De manera que se procede a calcular la transferencia de calor:

$$Q_{cubierta} = U \cdot A \cdot \Delta T = 0{,}138 \cdot 300 \cdot 45{,}9 = 4378{,}9 \text{ kcal/h}$$

Suelo

En primer lugar, se calcula el valor del coeficiente global de transmisión de calor:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \sum_{j=i}^{n} \frac{e\,j}{K\,j} + \frac{1}{he} \rightarrow \frac{1}{U} = 0{,}12 + \frac{0{,}25}{1{,}4} + \frac{0{,}15}{1{,}4} + \frac{0{,}060}{0{,}020} \rightarrow U = 0{,}294 \text{kcal/hm}^{2\text{º}}\text{C}$$

El suelo tiene una anchura de 15 m y una longitud de 20 m, de forma que A = 300 m^2.

El dato restante es el incremento de temperatura en esta pared: ΔT = 23,4 ºC. De manera que se procede a calcular la transferencia de calor:

$$Q_{suelo} = U \cdot A \cdot \Delta T = 0{,}294 \cdot 300 \cdot 23{,}4 = 2063{,}9 \text{ kcal/h}$$

Una vez obtenidas las cargas térmicas correspondientes a todas las superficies que conforman las cámaras frigoríficas, se calcula la resultante de todas ellas. Existen dos disposiciones distintas de este tipo de cámaras en la nave: dos hacen esquina, mientras que las otras dos tienen una pared lateral en contacto directo con el exterior de la edificación. Se comprueba que las que hacen esquina tienen unas pérdidas caloríficas mayores, resumiéndose en la Tabla 8 las correspondientes a cada una de las paredes que la componen:

Tabla 8. Cargas térmicas debidas a las pérdidas por los cerramientos en las cámaras

PARED		Carga térmica (kcal/h)
Sur		732,24
Oeste		872,64
Este		768,96
Colindante		491,16
Interior 1		961,06
Interior 2		720,80
Cubierta		1.900,26
Suelo		2.063,9
Cámaras esquinas	Fachada oeste	7.021,26
	Fachada este	6.917,58
Cámaras zona interior	Fachada oeste	7.009,82
	Fachada este	6.906,14
TOTAL		27.854,8

3.4.1.2. Carga térmica debida a las necesidades por renovación de aire

El aire de las cámaras frigoríficas debe renovarse por aire fresco, ya que los productos almacenados, desprenden gases como etileno, CO_2 y otros, ejerciendo una influencia negativa sobre su conservación, por lo que deben ser eliminados del ambiente de la cámara, recurriéndose para ello a la renovación de este aire por aire más puro, del exterior.

La carga de renovación de aire viene dada por:

$$Q_2 = V \cdot N \cdot \frac{1}{Ve} \cdot (h_e - h_i)$$

Donde:

- V: volumen de la cámara (m^3).
- N: número de renovaciones de aire diarias.

- V_e: volumen específico medio del aire entre las condiciones exteriores e interiores (m^3/kg).
- h_e: entalpía del aire exterior (kcal/kg).
- h_i: entalpía del aire interior (kcal/kg).

El volumen de las cámaras es conocido: 2.250 m^3. El número de renovaciones de aire diarias viene tabulado en función de dicho volumen y tiene un valor de 1,2 en este caso.

Para calcular Q_2 se recurre al uso del programa EES en el que mediante el diagrama psicométrico se obtienen las entalpías del aire tanto exterior como interior y el volumen específico, para ello se tienen en cuenta los siguientes datos:

Condiciones exteriores:

- T^a = 33,9 ºC
- HR = 60 %

Del diagrama psicométrico en el programa EES se obtiene:

- h_e = 85,67 KJ / Kg = 20,49 Kcal/kg
- $V_{e\ ext}$ = 0,90 m^3/ Kg

En cuanto a las condiciones interiores:

- T^a = 2 ºC
- HR = 70 %

Del diagrama psicométrico en el programa EES se obtiene:

- h_i = 9,644 KJ / Kg = 2,31 Kcal/kg
- $V_{e\ int}$ = 0,78 m^3/ Kg

Se calcula el volumen específico medio del aire como:

$$\frac{0,90+0,78}{2} = 0,84\ m^3/kg$$

Una vez obtenidas todas las variables, se procede al cálculo de la carga por renovación de aire:

$$Q_2 = V \cdot N \cdot \frac{1}{Ve} \cdot (h_e - h_i) \rightarrow 2250 \cdot 1{,}2 \cdot \frac{1}{0{,}84} \cdot (20{,}49 - 2{,}31) = 58.435{,}71 \text{ kcal/dia}$$

$$Q_2 = 2.434{,}82 \text{ kcal/h}$$

3.4.1.2. Carga térmica debida a pérdidas por refrigeración

El cálculo de la carga térmica debido a pérdidas por refrigeración se realiza mediante la siguiente expresión:

$$Q_3 = M_d \cdot c_p \cdot \Delta T$$

Donde:

- M_d: masa diaria de producto introducido en la cámara (kg/día).
- c_p: calor especifico másico del producto (kcal/kg ºC).
- ΔT: diferencia de temperaturas (ºC).

El valor de M_d se estima en el anejo de dimensionado y tiene un valor máximo de 54.162,5 kg/día. Por otra parte, se considera una temperatura de entrada del producto de 25 ºC. Teniendo en cuenta estos aspectos y que el calor específico másico de la cebolla es igual a 0,90 kcal/kg ºC, la expresión anterior resulta:

$$Q_3 = 54.262{,}5 \cdot 0{,}90 \cdot (25 - 2) = 1.123.233{,}75 \text{ kcal/día} = 46.801{,}41 \text{ kcal/h}$$

3.4.1.3. Carga térmica debida a las necesidades de conservación del producto

Debido al proceso de respiración de la fruta, esta desprende cierta cantidad de calor que debe ser extraído, garantizándose así una temperatura idónea de conservación en el interior de las cámaras.

En el cálculo de las necesidades intervienen la masa del producto almacenado y el calor de respiración del mismo. Se obtienen mediante la expresión:

$$Q_4 = M \cdot C_r$$

Donde:

- m: masa de producto total almacenado (kg).
- C_r: calor de respiración del producto (kcal/kg día).

En base a la densidad de estiba considerada, la capacidad máxima de este tipo de cámara es de 500.000 kg, tal y como indica el anejo de dimensionado. Por otra parte, el calor de respiración de la cebolla tiene un valor de 0,24 kcal/kg día. En base a estos datos:

$$Q_4 = 500.000 \cdot 0{,}24 = 120.000 \text{ kcal/ día} = 5.000 \text{ kcal/h}$$

3.4.1.4. Carga térmica debida al calor despendido por los ventiladores

En este apartado se pretende obtener el equivalente calorífico del trabajo realizado por los motores instalados en el evaporador (ventiladores, bombas de circulación de líquidos) y otros que eventualmente pudieran utilizarse.

$$Q_5 = \frac{P \cdot T}{24} \cdot 860$$

Donde:

- P: potencia total de los motores (kW).
- t: tiempo de funcionamiento (h/día).

Debido a que tanto la potencia de los motores como el número de horas de funcionamiento no son conocidos a priori, tampoco se puede saber el valor exacto de Q_5. Por tanto, Q_5, sólo podrá conocerse con exactitud una vez realizado el balance térmico y elegidos los equipos adecuados. Por este motivo, su estimación se basa en un porcentaje sobre la suma de las cargas calculadas previamente, o en la consideración de que el calor desprendido por los ventiladores en las cámaras de refrigeración tiene un valor de entre 10 y 15 kcal/m^3 día (Sánchez, M.T., 1998). Se utiliza esta última opción:

$$Q_5 = V \cdot C$$

Donde:

- V = Volumen de la cámara frigorífica (m^3).
- C = Calor desprendido por los ventiladores (kcal/m^3 día).

El resultado obtenido es:

$$Q_5 = 2.250 \cdot 15 = 33.750 \text{ kcal/día} = 1.406{,}25 \text{ kcal/h}$$

3.4.1.5. Carga térmica debida al calor despendido por la circulación de operarios en la cámara

El personal destinado a las tareas de movimiento de producto, va a ceder una cierta potencia térmica durante su trabajo, cuyo valor dependerá del número de operarios, la duración en la estancia y el tipo de trabajo realizado. La carga correspondiente a este concepto puede estimarse como:

$$Q_6 = P_p \cdot N_p \cdot t_p$$

Donde:

- P_p = potencia desprendida por una persona (kcal/h).
- N_p = número de personas simultáneas en el interior de la cámara.
- t_p = tiempo de estancia de las personas en la cámara (h/día).

Para el cálculo se considera que el número medio de operarios trabajando simultáneamente en una cámara es uno, y que la duración de la estancia de una persona en una cámara es de un máximo de 4 horas diarias. Además, se considera que una persona desprende como valor medio 270 kcal/h a una temperatura de 2 ºC. A partir de estas consideraciones se tiene:

$$Q_6 = 270 \cdot 1 \cdot 4 = 1.080 \text{ kcal/día} = 45 \text{ Kcal/ h}$$

3.4.1.6. Carga térmica debida a las necesidades por iluminación

El alumbrado que se instala en el interior de las cámaras suele ser de un bajo nivel (5-20 W/m^2), y únicamente estará conectado durante los periodos de trabajo, por lo que tiene un carácter variable. La carga térmica a considerar puede ser estimada como:

$$Q_7 = P_i \cdot S_{suelo} \cdot 0{,}86 \cdot t_i$$

Donde:

- P_i: potencia total de alumbrado (W/m^2).
- S_{suelo}: superficie del suelo de la cámara (m^2).
- t_i: tiempo de iluminación (h/día)

Para la realización de los cálculos, se asume una potencia de alumbrado media de 10 W/m^2, y un tiempo de funcionamiento igual al de la estancia de los operarios en la cámara (4 horas).

$$Q_7 = 10 \cdot 300 \cdot 0{,}86 \cdot 4 = 10.320 \text{ kcal/ día} = 430 \text{ kcal/ h}$$

3.4.1.7. Carga térmica debida al enfriamiento del embalaje

La forma más habitual de contabilizar el enfriamiento del embalaje consiste en considerar el enfriamiento sensible, de una masa del mismo estimada como un porcentaje de la del producto, a partir de la siguiente expresión:

$$Q_8 = M_e \cdot c_e \cdot \Delta T$$

Donde:

- M_e: masa del embalaje (kg/ día).
- c_e: calor específico medio del embalaje (kcal/kg ºC).
- ΔT : diferencia de temperaturas entre la inicial y la final de conservación

Para calcular este apartado se considera:

- El embalaje supone un 10 % del peso de entrada de producto.
- Calor especifico del embalaje igual a 0,65 kcal/kg ºC.
- Temperatura de entrada de los embalajes similar a la temperatura de entrada de la fruta (25 ºC).

Una vez conocidas todas las variables, se procede al cálculo de la carga térmica debida al enfriamiento de los embalajes como:

$Q_8 = (0{,}1 \cdot 54.162{,}5) \cdot 0{,}65 \cdot (25 - 2) = 80.972{,}94$ kcal/día = 3.373,87 Kcal/ h

3.4.1.8. Carga térmica debida a necesidades por pérdidas diversas

En los apartados anteriores se ha pretendido considerar las cargas térmicas más importantes que configuran el balance frigorífico, no obstante todavía deberían contemplarse aspectos cuya evaluación resulta difícil, como pueden ser: pérdidas de calor

por convección-radiación desde una tubería aislada que discurra por el interior de la cámara frigorífica; migración de vapor de agua, por difusión a través de las paredes, desde el ambiente exterior al interior y posterior condensación; efecto de puentes térmicos; etc.

En base a lo recién indicado, es habitual estimar todos los términos mencionados en un valor del 10 % de la suma de todas las cargas calculadas, a modo de margen de seguridad:

Se han de calcular estas cargas para las 4 cámaras de las que dispone la industria:

Cámara esquina fachada oeste:

$Q_9 = \sum_{i=1}^{8} Qi = 0{,}1 \cdot (7.021{,}26 + 2.434{,}82 + 46.801{,}41 + 5.000 + 1.406{,}25 + 45 + 430 + 3373{,}87) = 6.651{,}26$ Kcal/h

Cámara esquina fachada este:

$Q_9 = \sum_{i=1}^{8} Qi = 0{,}1 \cdot (6.917{,}58 + 2.434{,}82 + 46.801{,}41 + 5.000 + 1.406{,}25 + 45 + 430 + 3373{,}87) = 6.640{,}89$ Kcal/h

Cámara interior fachada oeste:

$Q_9 = \sum_{i=1}^{8} Qi = 0{,}1 \cdot (7009{,}82 + 2.434{,}82 + 46.801{,}41 + 5.000 + 1.406{,}25 + 45 + 430 + 3373{,}87) = 6.650{,}12$ Kcal/h

Cámara interior fachada este:

$Q_9 = \sum_{i=1}^{8} Qi = 0{,}1 \cdot (6.906{,}14 + 2.434{,}82 + 46.801{,}41 + 5.000 + 1.406{,}25 + 45 + 430 + 3373{,}87) = 6.639{,}75$ Kcal/h

3.4.1.9. Potencia frigorífica necesaria en las cámaras

Para su cálculo se realiza en primer lugar la suma del valor de todas las cargas obtenidas hasta el momento. Debido a que el calor generado en las 24 horas de un día se

ha de extraer en un número menor de horas (tiempo de funcionamiento diario), la potencia frigorífica Q_{Nec} tendrá que ser superior a la potencia recién calculada.

Se asume un tiempo medio de funcionamiento de las cámaras de 20 horas.

Cámara esquina fachada oeste:

$Q_T = \sum_{i=1}^{9} Qi$ = 7.021,26 + 2.434,82 + 46.801,41 + 5.000 + 1.406,25 + 45 + 430 + 3373,87 + 6.651,26 = 73163,87 Kcal/h

$$Q_{NEC1} = Q_T \cdot \frac{24}{20} \rightarrow 73.163,87 \cdot \frac{24}{20} = 87.796,64\ kcal/h$$

Cámara esquina fachada este:

$Q_T = \sum_{i=1}^{9} Qi$ = 6.917,58+ 2.434,82 + 46.801,41 + 5.000 + 1.406,25 + 45 + 430 + 3.373,87 + 6.640,89 = 73.049,82 Kcal/h

$$Q_{NEC2} = Q_T \cdot \frac{24}{20} \rightarrow 73.049,82 \cdot \frac{24}{20} = 87.659,78\ kcal/h$$

Cámara interior fachada oeste:

$Q_T = \sum_{i=1}^{9} Qi$ = 7.009,82 + 2.434,82 + 46.801,41 + 5.000 + 1.406,25 + 45 + 430 + 3373,87 + 6.650,12 = 73.151,29 Kcal/h

$$Q_{NEC3} = Q_T \cdot \frac{24}{20} \rightarrow 73.151,29 \cdot \frac{24}{20} = 87.781,54\ kcal/h$$

Cámara interior fachada este:

$Q_T = \sum_{i=1}^{9} Qi$ = 6.906,14 + 2.434,82 + 46.801,41 + 5.000 + 1.406,25 + 45 + 430 + 3373,87 + 6.639,75 = 73.037,24 Kcal/h

$$Q_{NEC4} = Q_T \cdot \frac{24}{20} \rightarrow 73.037,24 \cdot \frac{24}{20} = 87.644,69\ kcal/h$$

3.5. RESUMEN DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS

Teniendo en cuenta que las cuatro cámaras tienen las mismas dimensiones y su posición en la nave, las necesidades frigoríficas totales de la instalación son las siguientes:

$$Q = Q_{NEC1} + Q_{NEC2} + Q_{NEC3} + Q_{NEC4}$$

$$Q = 350.882{,}65 \text{ kcal/h} = 408{,}0 \text{ kW} = 558{,}91 \text{ CV}$$

4. REFRIGERANTE

4.1. INTRODUCCIÓN

El refrigerante es el fluido utilizado en la transmisión del calor, que, en un sistema frigorífico, absorbe calor a baja temperatura y presión, cediéndolo a temperatura y presión más elevadas. Este proceso tiene lugar, generalmente, con cambios de estado del fluido, pero estos cambios de estado deben efectuarse a presiones y temperaturas útiles.

4.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS REFRIGERANTES

Las propiedades exigibles a un refrigerante dependen de las condiciones de funcionamiento y la relación con sus propiedades físicas, termodinámicas, químicas, de seguridad y económicas.

- Propiedades termodinámicas:

Punto de ebullición: es una característica fundamental de un refrigerante. Debe ser lo suficientemente bajo para que sea siempre inferior a la temperatura de la fruta.

Presión de evaporación: debe ser superior a la presión atmosférica para evitar introducción de aire y aporte de humedad.

Calor específico del líquido: debe ser lo más bajo posible, pues entonces menor será la fracción de líquido evaporado en la expansión.

Calor específico del vapor: interesa que sea alto. Si el fluido sale del evaporador un poco sobrecalentado, habrá absorbido más cantidad de calor.

Calor latente de vaporización: debe ser elevado, pues entonces más elevado es el efecto frigorígeno por cada kg de fluido en circulación.

Volumen específico del vapor: cuanto menor sea mayor será la potencia frigorífica por unidad de volumen y, por lo tanto, esto permite manejar caudales reducidos, resultando equipos más compactos.

Punto crítico: es la temperatura del refrigerante a la que no condensa por grande que sea la presión que se le aplique. Debe ser lo más elevado posible.

- Propiedades químicas:

El refrigerante no debe sufrir transformaciones químicas en las condiciones de utilización del sistema frigorífico, y debe ser inerte frente a aceite, materiales de la instalación y presencia de agua en el circuito.

- Propiedades físicas:

Conductividad térmica: debe ser alta, tanto en estado líquido como en vapor; pues entonces los coeficientes de transmisión aumentan, mejorando la eficacia de los intercambiadores térmicos.

Tensión superficial: la tendencia a las fugas es función de esta propiedad del refrigerante y de la mezcla resultante con el aceite lubricante.

Viscosidad: interesa que sea lo más pequeña posible para disminuir las pérdidas de presión del refrigerante en el circuito frigorífico.

- Propiedades de seguridad:

Los refrigerantes no deben ser inflamables ni explosivos al mezclarse con el aire. A su vez, no deben ser tóxicos y, por lo tanto, no han de resultar nocivos para el cuerpo humano.

4.3. REFRIGERANTE ESCOGIDO

El refrigerante elegido para la instalación es el R-404 A. Se trata de una mezcla ternaria compuesta por Pentafluoretano (R-125), 1,1,1-Trifluoretano (R-143a) y 1,1,1,2-Tetrafluoretano (R-134a), en proporciones de porcentaje másico 44%, 52% y 4% respectivamente. A pesar de ser una mezcla se comporta casi como una sustancia pura.

Sus características termodinámicas lo constituyen como el sustituto ideal del R-502 para el sector de la refrigeración en nuevas instalaciones para bajas y medias temperaturas. El R-404 A se caracteriza por su notable estabilidad química y bajo deslizamiento de temperatura, así como por su fácil uso y excelente miscibilidad con los aceites empleados en el circuito de refrigeración, siempre que éstos aceites sean de tipo polioléster (POE), ya que los aceites de tipo mineral no se mezclan con el R-404 A, con lo que quedarían atascados en las partes frías del circuito frigorífico, dejando al compresor sin aceite y provocando una más que segura avería en dicho elemento. Algunas de las propiedades físicas de este refrigerante aparecen en la Tabla 9:

Tabla 9. Propiedades físicas del R-404 A

Peso molecular	kg/kmol	97,61
Temperatura ebullición (1 atm)	ºC	-46,45
Deslizamiento	ºC	0,5
Temperatura crítica	ºC	72,07
Presión crítica	bar	37,35
Densidad crítica	kg/m3	484
Densidad del líquido (25 ºC)	kg/l	1,05
Densidad del líquido (-25ºC)	kg/l	1,24
Densidad del vapor	kg/m3	5,3
Tensión del vapor (25 ºC)	bar	12,8
Tensión del vapor (-25 ºC)	bar	2,8
Calor latente de evaporación	kJ/kg	199
Calor específico del líquido (25 ºC)	kJ/kg K	1,53
Calor específico del vapor (25 ºC) (1atm)	kJ/kg K	0,83
Conductividad térmica del líquido (25 ºC)	W/m K	0,064
Conductividad térmica del vapor (1 atm)	W/m K	0,0143
Solubilidad con el agua (25 ºC)	ppm	650
Límite de inflamabilidad (25 ºC)	%vol	Ninguno
Toxicidad (AEL)	ppm	1000

5. COMPRESOR

5.1. INTRODUCCIÓN

En la instalación frigorífica, el compresor tiene como misión aspirar los vapores que se producen al evaporarse el fluido frigorígeno en el evaporador que se encuentra a baja presión, y descargarlo a alta presión en el condensador, realizándose en el proceso el cambio de estado de vapor a líquido.

De forma general, atendiendo al principio de funcionamiento, se puede clasificar los compresores en dos grupos: compresores de desplazamiento positivo, o volumétricos, y compresores de desplazamiento cinético, o dinámicos.

- Desplazamiento positivo o volumétricos:
    - Alternativos (ordinarios, especiales)
    - Rotativos (de paletas, de excéntrica, de espiral, de tornillo)
- Desplazamiento cinético o dinámicos:
    - Centrífugos
    - Axiales

Los compresores deben responder en la medida de lo posible a las siguientes exigencias: bajo consumo energético, dimensiones reducidas, gran fiabilidad y durabilidad, emisiones débiles de ruido, costes de fabricación y mantenimiento poco elevados.

5.2. ELECCIÓN DEL COMPRESOR

Para la instalación correspondiente al presente proyecto se va a optar por el uso de compresores rotativos de tornillo. Estos compresores también llamados compresores helicoidales, se utilizan, igual que los compresores centrífugos, para la obtención de potencias frigoríficas muy elevadas. Combinan las ventajas de los compresores de desplazamiento positivo con las de los centrífugos.

No emplean válvulas de aspiración ni de descarga y la compresión del refrigerante evaporado se obtiene en el espacio resultante entre los engranajes helicoidales, montados dentro de un cárter de fundición de alta resistencia.

Estos compresores deben ir provistos de separadores de aceite eficaces, ya que el enfriamiento de la máquina se realiza por inyección de aceite en las diversas partes de la misma, el cual, naturalmente, se mezcla con el refrigerante aspirado.

5.3. POTENCIA NECESARIA EN EL COMPRESOR

Para determinar la potencia total que debe suministrar el equipo compresor se deben establecer en primer lugar las condiciones de funcionamiento generales de la instalación, en lo referente a las temperaturas y presiones de condensación y de evaporación.

En este sentido, cabe indicar que en condensadores de aire (que son los que se van a utilizar en esta instalación), para que la transferencia de calor sea rápida y este elemento tenga unas dimensiones adecuadas, la temperatura de condensación debe ser entre 10 y 20 ºC más elevada que la temperatura del aire de entrada. En condiciones de verano la temperatura de cálculo en Fuentes de Ebro, como ya se ha indicado en apartados anteriores, es igual a 36 ºC. Teniendo esto en cuenta, se considera apropiado tomar como temperatura de condensación 47 ºC, obteniéndose un salto térmico de 11 ºC, valor que se encuentra en el rango óptimo de temperaturas.

Por otra parte, la temperatura de evaporación se obtiene como la diferencia entre la temperatura de trabajo de las cámaras y el valor del salto térmico en el evaporador. La temperatura de trabajo de las cámaras es ya conocida, 2 ºC, y el valor del salto térmico va a ser igual a 7 ºC (diferencia entre la temperatura de diseño del espacio refrigerado y la temperatura de saturación del refrigerante en el evaporador). Teniendo esto en cuenta, el valor de la temperatura de evaporación va a ser de - 5 ºC.

En base a lo recién mencionado se pueden definir los diferentes puntos del ciclo frigorífico a partir del diagrama presión-entalpía del refrigerante (Figura 2 del apartado 11), para lo cual se hace uso del software *CoolPack*. En la Tabla 10 se muestran los puntos del ciclo a considerar en los cálculos.

Tabla 10. Ciclo frigorífico R-404 A

Punto	Presión (bar)	Temperatura (ºC)	Volumen específico (m3/kg)	Entalpía (kJ/kg)
1	5,102	-5	0,0386	363,3
2	21,08	52,6	0,0089	391
3	21,08	46	-	270,3
4	270,3	-5	-	270,3

A partir de aquí, se pasa a calcular la potencia del compresor estudiando en primer lugar el ciclo de compresión ideal y a continuación, el real.

5.3.1. Ciclo ideal

El cálculo del ciclo ideal se desarrolla en los siguientes pasos:

1.- Producción frigorífica específica

$$q_e = h_1 - h_4$$

Donde h_1 y h_4 son las entalpías correspondientes a los puntos 1 y 4 del diagrama entálpico del R-404 A.

$$q_e = 363,3 - 270,3 = 93 \text{ kJ/kg} = 22,23 \text{ kcal/kg}$$

2.- Gasto o caudal en peso

$$m = \frac{Q_e}{q_e}$$

Donde Q_e es el valor de las necesidades frigoríficas totales calculadas en el apartado 3.5. del presente anejo.

$$m = 350.882,65 / 22,23 = 15.784,19 \text{ kg/h}$$

3.- Producción frigorífica volumétrica

$$q_v = \frac{q_e}{v_1}$$

Donde v_1 es el valor correspondiente al volumen específico del R-404 A en el punto 1 de su diagrama entálpico.

$$q_v = 22,23 / 0,0386 = 575,91 \text{ kcal/m}^3$$

4.- Caudal en volumen

$$V = \frac{Q_e}{q_v}$$

$$V = 350.882,65 / 575,91 = 609,27 \text{ m}^3/\text{h}$$

5.- Equivalente del trabajo de compresión

$$q_w = h_2 - h_1$$

Donde h_2 y h_1 son las entalpías correspondientes a los puntos 1 y 2 del diagrama entálpico del R-404 A.

$$q_w = 391 - 363,3 = 27,7 \text{ KJ/ Kg} = 6,62 \text{ kcal/kg}$$

6.- Eficacia frigorífica o coeficiente de prestación COP

$$COP = \frac{q_e}{q_w}$$

$$COP = 22,23 / 6,62 = 3,36$$

7.- Potencia frigorífica específica

$K_i = 860 \cdot COP$

$K_i = 860 \cdot 3{,}37 = 2.898{,}2$ kcal/kw h

8.- Potencia indicada

$$N_i = \frac{Q_e}{K_{ir}}$$

$N_i = 350.882{,}65 / 2.898{,}2 = 121{,}07$ kW = 162,36 CV

9.- Potencia en el condensador

$Q_c = Q_e + 860 \cdot Ni$

$Q_c = 350.882{,}65 + 860 \cdot 121{,}07 = 455.002{,}85$ kcal/h = 529,17 kW

Este valor se corresponde con la cantidad de calor por hora que el fluido frigorígeno cede en su enfriamiento y condensación en el condensador.

5.3.1. Ciclo real

Para la elección del compresor más adecuado a las necesidades de la instalación, debe calcularse su ciclo real, ya que, en éste, el rendimiento volumétrico no es del 100%, requiriéndose por lo tanto un trabajo de compresión mayor al del ciclo ideal. El cálculo del ciclo real del compresor se desarrolla en los siguientes pasos.

1.- Relación de presiones

$$\frac{P_{alta}}{P_{baja}} = \frac{P_k}{P_0}$$

Donde P_k y P_0 son los valores de presiones obtenidos del diagrama entálpico del R-404 A.

$$\frac{P_{alta}}{P_{baja}} = \frac{21{,}08}{5{,}10} = 3{,}99$$

2.- Espacio muerto

Se debe tener en cuenta que existe un porcentaje del volumen que se considera muerto o perjudicial. En este caso se va a suponer un 4 %, es decir, el espacio muerto toma un valor de e = 0,04.

3.- Rendimiento volumétrico

$$n_v = 1 - e \cdot \frac{P_k}{P_0}$$

$$n_v = 1 - 0{,}04 \cdot 3{,}99 = 0{,}84$$

Por otra parte, el rendimiento volumétrico total se obtiene como:

$$n_{vt} = [n_v - (1 - n_w)] \cdot C$$

Donde C es un factor de corrección, que en este caso toma un valor de 1, debido a que la temperatura de evaporación es mayor que -25 ºC.

Además, se considera un valor de pérdida por fugas: $1 - n_w = 0{,}09$

Finalmente, resulta:

$$n_{vT} = [0{,}84 - 0{,}09] \cdot 1 = 0{,}75$$

4.- Rendimiento indicado

Se determina el rendimiento indicado para tener en cuenta que en un ciclo real no se obtiene un rendimiento volumétrico del 100 % y que el trabajo de compresión

es mayor en un ciclo real que en un ciclo teórico. En este caso, se considera la siguiente relación:

$$1{,}1 = \frac{n_i}{n_{vt}}$$

Y se obtiene el rendimiento indicado:

$$n_i = 0{,}75\ x\ 1{,}1 = 0{,}826$$

5.- Caudal volumétrico real

$$V_r = \frac{V}{n_{vt}}$$

$$V_r = \frac{609{,}27}{0{,}75} = 812{,}36\ \text{m}^3/\text{h}$$

6.- Equivalente del trabajo de compresión real

$$q_{wr} = \frac{q_w}{n_i}$$

$$q_{wr} = \frac{6{,}62}{0{,}826} = 8{,}01\ kcal/kg$$

7.-Eficacia frigorífica o coeficiente de prestación COP real

$$COPr = \frac{q_e}{q_{wr}}$$

$$\text{COP}_r = 22{,}23 / 8{,}01 = 2{,}77$$

8.- Potencia frigorífica específica real

$K_{ir} = 860 \cdot COP_r$

$K_{ir} = 860 \cdot 2{,}77 = 2.382{,}2$ kcal/kW

9.- Potencia indicada real

$$N_{ir} = \frac{Q}{K_{ir}}$$

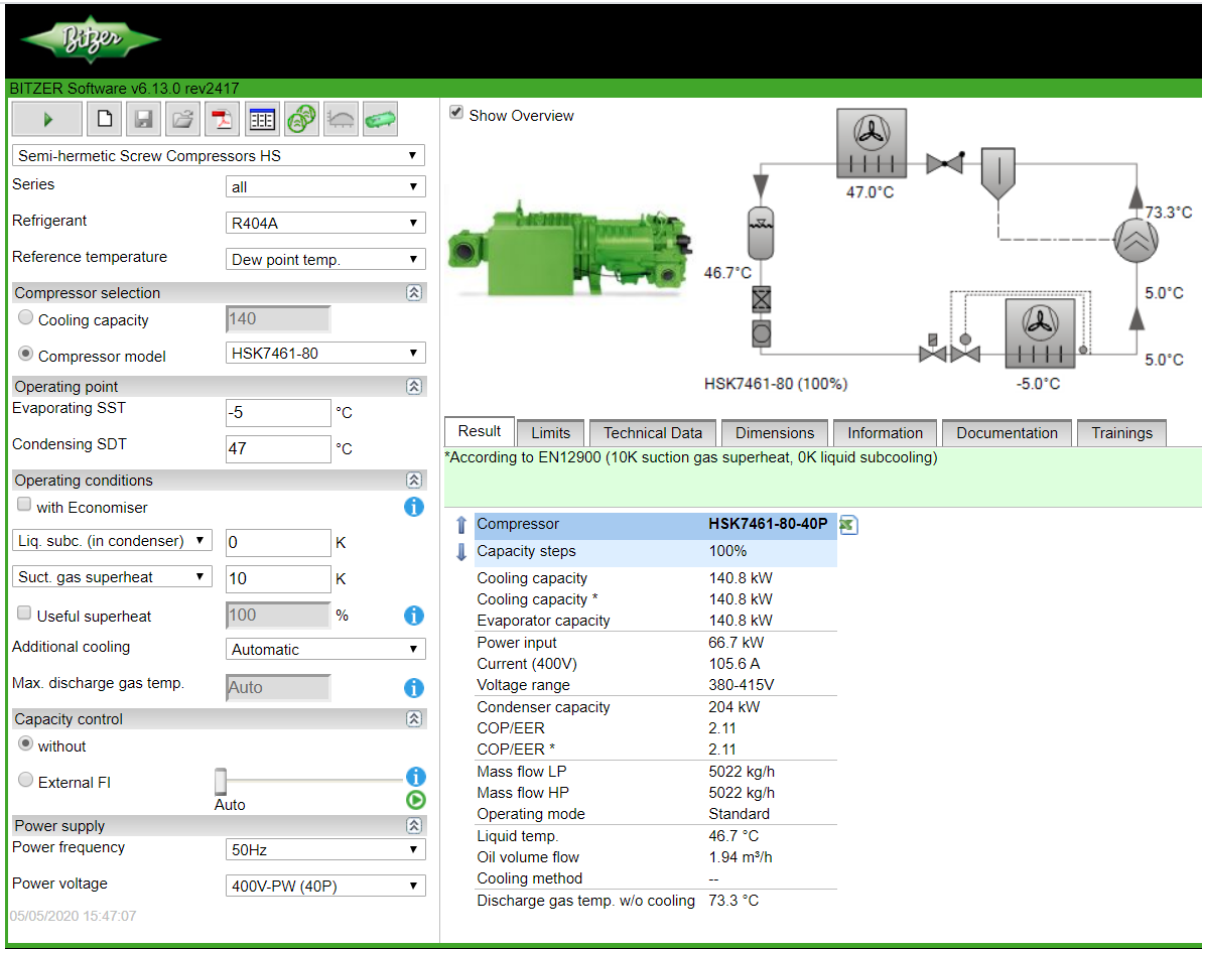
$N_{ir} = 350.882{,}65 / 2.382{,}2 = 147{,}29$ kW = 63,42 CV

Esta es la potencia que debe suministrar el conjunto compresor, de manera que en base a este valor se procede a la selección de un equipo que cubra las necesidades energéticas. Por otra parte, se utiliza el software *Bitzer 6.13.0*, que permite la selección de los compresores a partir de la introducción al programa de la potencia frigorífica necesaria en la instalación, el refrigerante utilizado y las temperaturas de trabajo consideradas. Además de lo cual selecciona el separador de aceite más adecuado para el sistema. Así pues, los cálculos previos podrían haberse evitado, pero en todo caso van a servir de comprobación.

Se opta por un montaje en paralelo de cuatro compresores que permitirá ajustarse más a las necesidades puntuales de la instalación que la opción de un único compresor. Cada uno de los compresores tiene una potencia de 140,8 kW y el equipo alcanza un rendimiento total de 563,2 kW (superior a los 558,91 kW necesarios).

Al final del presente anexo se encuentra la ficha técnica del equipo obtenida a partir de la salida de datos del software.

Figura 1. Datos de salida software Bitzer v6.13.0



6. EVAPORADORES

6.1.- INTRODUCCIÓN

Los evaporadores son intercambiadores de calor en los cuales un fluido refrigerante se evapora a baja temperatura y baja presión al absorber calor del medio que lo rodea. Es el elemento de producción de frío de la instalación.

El evaporador de la instalación frigorífica está situado entre la válvula de expansión y la tubería de aspiración del compresor. La misión es la de absorber calor del recinto y transmitirlo al refrigerante de manera que este se evapore.

Existen diferentes formas de clasificación de los evaporadores, debido a las diversas aplicaciones de los sistemas de producción de frío por compresión mecánica. A continuación, se resumen las diferentes clasificaciones:

- Según el método de alimentación del refrigerante:
    - De expansión seca
    - Inundados
- Según el tipo de construcción:
    - Evaporadores de tubos lisos
    - Evaporadores de placas
    - Evaporadores de superficie ampliada o con aletas
- Según la circulación del fluido a enfriar:
    - De circulación natural
    - De circulación forzada
- Según la forma de transmisión de potencia:
    - De transmisión directa
    - De transmisión indirecta
- Según su aplicación:
    - Evaporadores para aire
    - Evaporadores para agua

6.2. SELECCIÓN DE LOS EVAPORADORES

Atendiendo a la forma de alimentación del líquido refrigerante, se opta por evaporadores de expansión seca. Se basan en que la cantidad de líquido que entra al evaporador está limitado a la cantidad que puede ser vaporizado. Son mucho más baratos

y fáciles de diseñar, además tienen menos problemas de recirculación del aceite y requieren menos carga de refrigerante.

Atendiendo al tipo de construcción, se eligen evaporadores de tubos con aletas, ya que estas aletas aumentan la superficie de intercambio de calor sin aumentar el tamaño de la máquina.

Atendiendo a la circulación del fluido a enfriar se opta por evaporadores de circulación forzada, lo que quiere decir que lleva incorporados ventiladores para circular el aire de la cámara a través de él.

Por otra parte, el sistema de refrigeración no cuenta con circuitos auxiliares, de forma que se trata de evaporadores de transmisión directa. Además, van a ser evaporadores de aire puesto que lo que se enfría en las cámaras es el aire de su interior.

La capacidad frigorífica del evaporador está en función de los siguientes factores:

- Salto térmico en el evaporador.
- Superficie del evaporador.
- Coeficiente global de transmisión del calor.

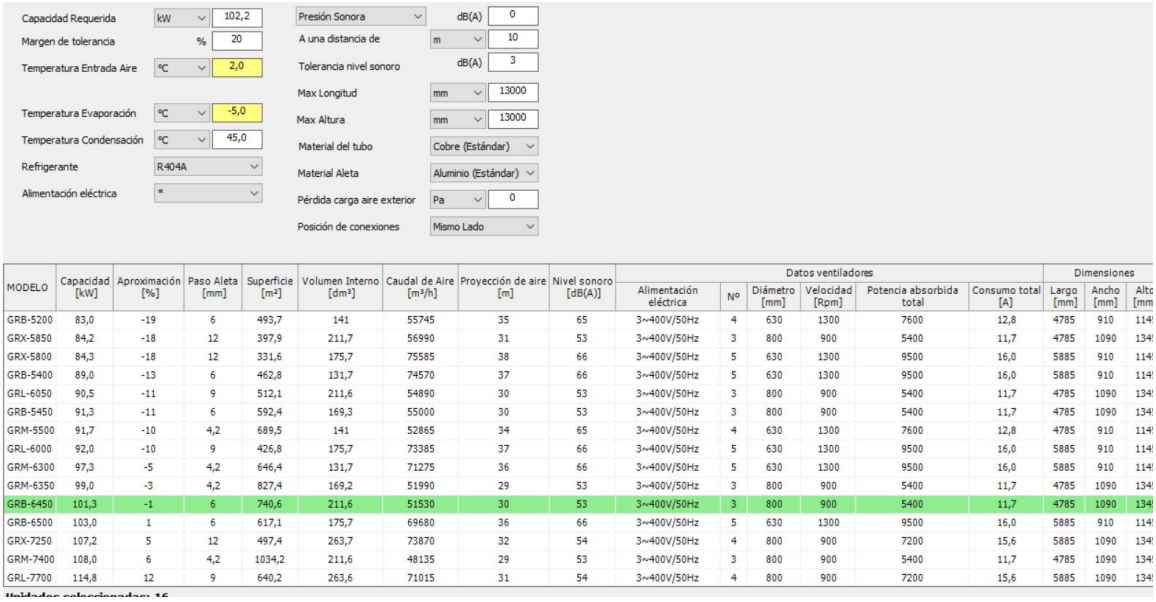
El rendimiento necesario total de la instalación frigorífica es de 558,91 kW. Este rendimiento necesario se debe cubrir de forma distribuida entre las cuatro cámaras. Las cuatro cámaras tienen las mismas dimensiones y las necesidades frigoríficas de cada una son casi las mismas:

- Q_1= 102,11 kW
- Q_2 = 101,96 kW
- Q_3 = 102,09 kW
- Q_4 = 101,93 kW

En base a esto, se decide colocar los mismos evaporadores en todas las cámaras.

Se procede a la selección de los evaporadores más adecuados, para ello se recurre al software *Frimetal KSelect2019* que ofrece diversas posibilidades de selección en función de las necesidades frigoríficas.

Figura 2. Datos de salida del software Frimetal KSelect2019.



Capacidad Requerida	kW	102,2
Margen de tolerancia	%	20
Temperatura Entrada Aire	ºC	2,0
Temperatura Evaporación	ºC	-5,0
Temperatura Condensación	ºC	45,0
Refrigerante		R404A
Alimentación eléctrica		*

Presión Sonora	dB(A)	0
A una distancia de	m	10
Tolerancia nivel sonoro	dB(A)	3
Max Longitud	mm	13000
Max Altura	mm	13000
Material del tubo		Cobre (Estándar)
Material Aleta		Aluminio (Estándar)
Pérdida carga aire exterior	Pa	0
Posición de conexiones		Mismo Lado

MODELO	Capacidad [kW]	Aproximación [%]	Paso Aleta [mm]	Superficie [m²]	Volumen Interno [dm³]	Caudal de Aire [m³/h]	Proyección de aire [m]	Nivel sonoro [dB(A)]	Datos ventiladores					Dimensiones		
									Alimentación eléctrica	Nº	Diámetro [mm]	Velocidad [Rpm]	Potencia absorbida total	Consumo total [A]	Largo [mm]	Ancho [mm]	Alto [mm]
GRB-5200	83,0	-19	6	493,7	141	55745	35	65	3~400V/50Hz	4	630	1300	7600	12,8	4785	910	114
GRX-5850	84,2	-18	12	397,9	211,7	56990	31	53	3~400V/50Hz	3	800	900	5400	11,7	4785	1090	134
GRX-5800	84,3	-18	12	331,6	175,7	75585	38	66	3~400V/50Hz	5	630	1300	9500	16,0	5885	910	114
GRB-5400	89,0	-13	6	462,8	131,7	74570	37	66	3~400V/50Hz	5	630	1300	9500	16,0	5885	910	114
GRL-6050	90,5	-11	9	512,1	211,6	54890	30	53	3~400V/50Hz	3	800	900	5400	11,7	4785	1090	134
GRB-5450	91,3	-11	6	592,4	169,3	55000	30	53	3~400V/50Hz	3	800	900	5400	11,7	4785	1090	134
GRM-5500	91,7	-10	4,2	689,5	141	52865	34	65	3~400V/50Hz	4	630	1300	7600	12,8	4785	910	114
GRL-6000	92,0	-10	9	426,8	175,7	73385	37	66	3~400V/50Hz	5	630	1300	9500	16,0	5885	910	114
GRM-6300	97,3	-5	4,2	646,4	131,7	71275	36	66	3~400V/50Hz	5	630	1300	9500	16,0	5885	910	114
GRM-6350	99,0	-3	4,2	827,4	169,2	51990	29	53	3~400V/50Hz	3	800	900	5400	11,7	4785	1090	134
GRB-6450	101,3	-1	6	740,6	211,6	51530	30	53	3~400V/50Hz	3	800	900	5400	11,7	4785	1090	134
GRB-6500	103,0	1	6	617,1	175,7	69680	36	66	3~400V/50Hz	5	630	1300	9500	16,0	5885	910	114
GRX-7250	107,2	5	12	497,4	263,7	73870	32	54	3~400V/50Hz	4	800	900	7200	15,6	5885	1090	134
GRM-7400	108,0	6	4,2	1034,2	211,6	48135	29	53	3~400V/50Hz	3	800	900	5400	11,7	4785	1090	134
GRL-7700	114,8	12	9	640,2	263,6	71015	31	54	3~400V/50Hz	4	800	900	7200	15,6	5885	1090	134

Dentro de los evaporadores cúbicos de la serie GRB se recomienda el uso del modelo 6.450 cuya ficha técnica se incluye al final del presente anexo.

7. CONDENSADORES

7.1. INTRODUCCIÓN

El condensador en una instalación frigorífica, es el intercambiador que asegura la licuación del fluido frigorígeno enviado por el compresor, siendo también el lugar donde se produce la eliminación de calor del sistema de refrigeración. Esto supone que la carga frigorífica del condensador será siempre superior a la del evaporador en una cantidad igual al trabajo de compresión.

Dentro de un condensador se pueden distinguir tres zonas atendiendo a que, los vapores de refrigerante son inicialmente enfriados hasta su temperatura de saturación, después condensados, y por último, subenfriados por debajo de la temperatura de condensación. En la zona de vapores recalentados o zona de enfriamiento, se produce la eliminación del calor sensible de enfriamiento, en la condensación se elimina el calor latente de condensación, y en la última, el calor sensible de subenfriamiento.

Los condensadores se pueden clasificar en función del calor intercambiado (sensible o latente) como:

- Calor sensible:
  - Aire:
    - Circulación de aire natural.
    - Circulación por aire forzado.
  - Agua:
    - De inmersión.
    - Multitubulares (horizontales y verticales).
    - De doble tubo a contracorriente.
- Calor latente:
  - Atmosféricos:
    - De lluvia.
    - De lluvia contracorriente.
  - Evaporación forzada:
    - Evaporativos (tubo liso o aleteado).

7.2. SELECCIÓN DEL CONDENSADOR

El tipo de condensador seleccionado, tal y como se anticipa en el apartado correspondiente al compresor, es un condensador de aire con circulación por aire forzado. En este tipo de condensador, la circulación del aire se realiza forzada, por uno o varios ventiladores, que aspiran el aire a través de toda la superficie del condensador. Cada fabricante de condensadores establece una serie de características básicas, como puede ser que no sean voluminosos y, a la vez, que sean resistentes a la oxidación y a la corrosión. Tanto los ventiladores como la envolvente deben ser resistentes a los agentes

ambientales exteriores. Es muy importante colocar el condensador en un lugar bien ventilado.

Se procede a continuación a calcular la capacidad que debe tener el condensador. Para ello se necesita conocer la potencia necesaria en el condensador, es decir, la cantidad de calor a evacuar, lo cual se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$Q_c = Q_e + 860 \cdot N_{ir}$$

$$Q_c = 350.882,65 + 860 \cdot 147,29 = 477.552,05 \text{ kcal/h} = 555,39 \text{ kW}$$

$$Q_c = 555,39 \text{ kW}$$

Este valor se corresponde con la cantidad de calor por hora que el fluido frigorígeno cede en su enfriamiento y condensación en el condensador.

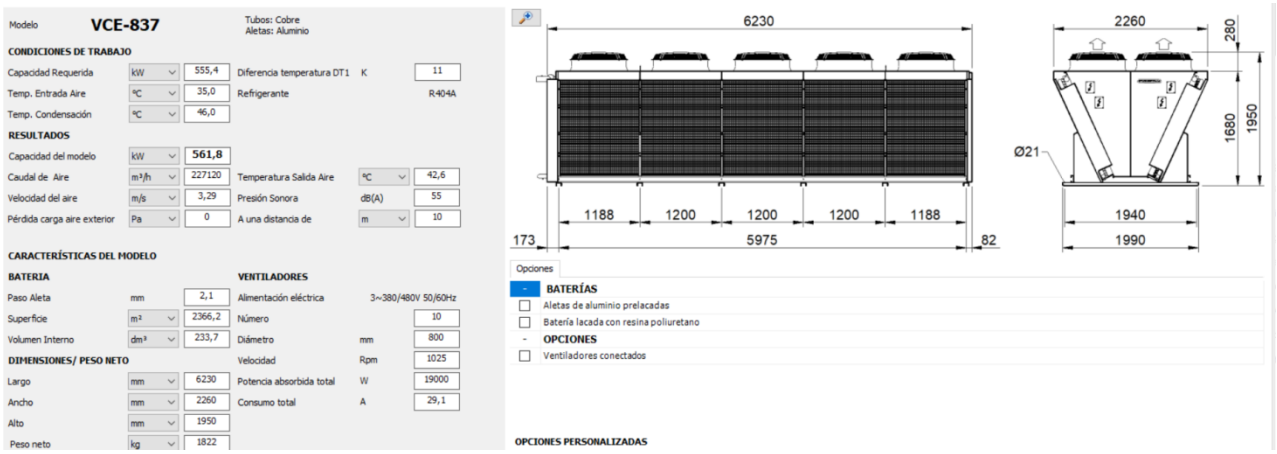
Para calcular el caudal másico del fluido de condensación se procede de la siguiente manera:

$$m = \frac{Q_c}{c_p \cdot \Delta T} = \frac{477.552,05}{0,24 \cdot 7} = 284.257,17\ kg/h$$

Llegado este punto, se puede proceder a la selección del condensador, para lo cual se utiliza el mismo software (*Frimetal KSelect 2019*) que, en el caso de los evaporadores, ya que también ofrece esta opción. El programa utiliza como datos de partida la capacidad requerida y la diferencia de temperatura entre la temperatura ambiente y la de condensación.

Para cubrir estas necesidades el software nos indica que se recomienda usar un condensador VCE-914, cuya ficha técnica se recoge al final del presente anexo.

Figura 3. Datos de salida del software Frimetal KSelect 2019.



Modelo **VCE-837**

Tubos: Cobre
Aletas: Aluminio

CONDICIONES DE TRABAJO

Capacidad Requerida	kW	555,4	Diferencia temperatura DT1	K	11
Temp. Entrada Aire	°C	35,0	Refrigerante		R404A
Temp. Condensación	°C	46,0			

RESULTADOS

Capacidad del modelo	kW	**561,8**			
Caudal de Aire	m³/h	227120	Temperatura Salida Aire	°C	42,6
Velocidad del aire	m/s	3,29	Presión Sonora	dB(A)	55
Pérdida carga aire exterior	Pa	0	A una distancia de	m	10

CARACTERÍSTICAS DEL MODELO

BATERIA

Paso Aleta	mm	2,1
Superficie	m²	2366,2
Volumen Interno	dm³	233,7

VENTILADORES

Alimentación eléctrica		3~380/480V 50/60Hz
Número		10
Diámetro	mm	800
Velocidad	Rpm	1025
Potencia absorbida total	W	19000
Consumo total	A	29,1

DIMENSIONES/ PESO NETO

Largo	mm	6230
Ancho	mm	2260
Alto	mm	1950
Peso neto	kg	1822

Opciones

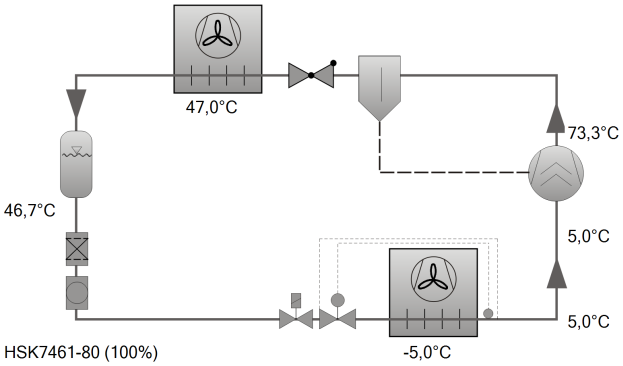
- **BATERÍAS**
  - Aletas de aluminio prelacadas
  - Batería lacada con resina poliuretano
- **OPCIONES**
  - Ventiladores conectados

OPCIONES PERSONALIZADAS

Selection: Semi-hermetic Screw Compressors HS

Input Values

Compressor model	HSK7461-80
Refrigerant	R404A
Reference temperature	Dew point temp.
Evaporating SST	-5,00 °C
Condensing SDT	47,0 °C
Liq. subc. (in condenser)	0 K
Suct. gas superheat	10,00 K
Operating mode	Standard
Power supply	400V-3-50Hz
Useful superheat	100%
Additional cooling	Automatic
Max. discharge gas temp.	80,0 °C

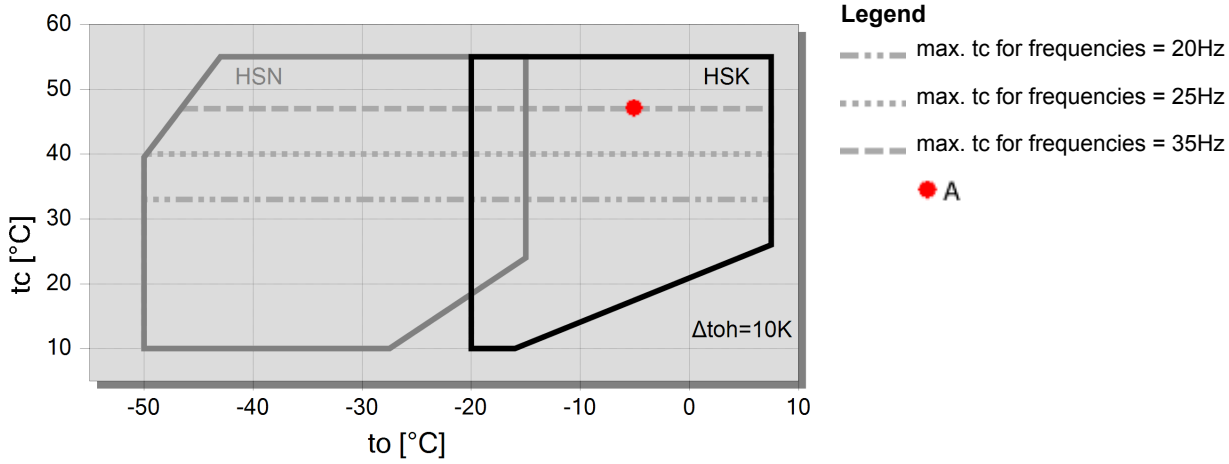


Result

Compressor	**HSK7461-80-40P**
Capacity steps	100%
Cooling capacity	140,8 kW
Cooling capacity *	140,8 kW
Evaporator capacity	140,8 kW
Power input	66,7 kW
Current (400V)	105,6 A
Voltage range	380-415V
Condenser capacity	204 kW
COP/EER	2,11
COP/EER *	2,11
Mass flow LP	5022 kg/h
Mass flow HP	5022 kg/h
Operating mode	Standard
Liquid temp.	46,7 °C
Oil volume flow	1,94 m³/h
Cooling method	--
Discharge gas temp. w/o cooling	73,3 °C

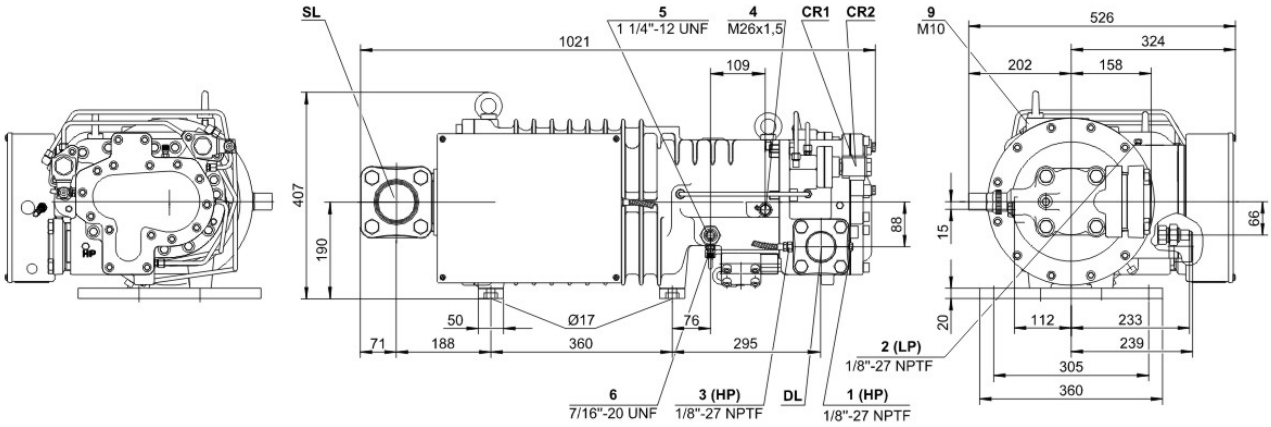
*According to EN12900 (10K suction gas superheat, 0K liquid subcooling)

Application Limits Standard



Technical Data: HSK7461-80

Dimensions and Connections



Technical Data

Technical Data	
Displacement (2900 RPM 50 Hz)	220 m³/h
Displacement (3500 RPM 60 Hz)	266 m³/h
Weight	314 kg
Max. pressure (LP/HP)	19 / 28 bar
Connection suction line	76 mm - 3 1/8"
Connection discharge line	54 mm - 2 1/8"
Adapter/shut-off valve for ECO	22 mm - 7/8" (Option)
Adapter for liquid injection	16 mm - 5/8" (Option)
Oil type R22	B150SH, B100 (Option)
Oil type R134a/R404A/R507A/R407A/R407F	BSE170 (Option)
Oil type R448A/R449A	BSE170 (Option)
Motor data	
Motor voltage (more on request)	380-415V PW-3-50Hz
Max operating current	144.0 A
Starting current (Rotor locked)	350.0 A D / 585.0 A DD
Max. Power input	85.0 kW
Extent of delivery (Standard)	
Discharge gas temperature sensor	Standard
Start unloading	Standard
Oil flow control	SE-B2 (Standard)
Motor protection	SE-E1 (Standard), SE-E3 (Standard for 660-690V)
Suction shut-off valve	Standard
Capacity control	100-75-50% (Standard)
Enclosure class	IP54
Available Options	
Discharge shut-off valve	Option
ECO connection with shut-off valve	Option
Motor protection	SE-i1 (200-690V)
Sound measurement	
Sound power level (-10°C / 45°C)	86,5 dB(A)
Sound pressure level @ 1m (-10°C / 45°C)	78,5 dB(A)

Semi-hermetic Screw Compressors HS

HSK = Application for air-conditioning and medium temperature cooling.
HSN = Application for low temperature cooling.

Notes regarding application limits (see "Limits")

* Ranges are valid for standard operation and at full-load conditions.

* With high pressure conditions, part-load operation is partly limited (see application limits in applications manual SH-100).

* With Economizer operation the maximum admissible evaporation temperature is shifted by 10 K downward (otherwise there is a danger of excessive compression and overload of the motor because of a higher mass flow). At pull-down conditions from higher evaporation temperatures, the ECO injection must remain closed until the evaporation temperature is below the maximum admissible value and a stable operation is achieved (e.g. control of the ECO solenoid valve by means of a low pressure cut-out). The use of the ECO-system with higher evaporation temperatures requires individual consultation with Bitzer.

HS 64/74

* Capacity control with ECO operation at the same time is limited to one single regulating step (CR 75 %). At CR 50 % the ECO injection should be closed.

Data for sound emission

Data are based on 50 Hz application (IP-units 60 Hz) and R404A.
Sound pressure level: values are based on open air test sites with semi-spherical sound emissions at 1 meter distance. For further information see Technical Information "Sound Data".

Legend of connection positions according to "Dimensions":

1 High pressure connection (HP)
1a Additional high pressure connection
1b Connection for high pressure transmitter (HP)
2 Low pressure connection (LP)
2a Additional low pressure transmitter (LP)
2b Connection for low pressure transmitter (LP)
3 Discharge gas temperature sensor connection (HP)
4 Connection for economizer (ECO)
HS.85: ECO valve with connection pipe (option)
HS.95, OS.85, OS.95: ECO valve (option)
5 Oil injection connection
6 Oil pressure connection for HS.85 and OS.85:
Oil drain (compressor housing)
7 Oil drain (motor housing)
7a Oil drain (suction gas filter)
7b Oil drain out of shaft seal (maintenance connection)
7c Oil drain tube (shaft seal)
8 Threaded bore for foot fastening
9 Threaded bore for pipe support (ECO and LI line)
10 Maintenance connection (oil filter)
11 Oil drain (oil filter)
12 Monitoring of oil stop valve
13 Oil filter monitoring
14 Oil flow switch
15 Earth screw for housing
16 Pressure relief (oil filter chamber)
17 Maintenance connection for shaft seal
18 Liquid injection (LI)
19 Compressor module
20 Slider position indicator
21 Oil level switch
22 Connection for oil pressure transmitter
23 Connection for oil and gas return (for systems with flooded evaporator adapter optional) 24 Access to oil circulation restrictor
SL Suction gas line
DL Discharge gas line
Dimensions can show tolerances according to EN ISO 13920-B.

Fecha 26/4/2020
Cliente
Oferta

FRIMETAL®
San Toribio, 6 28031 MADRID
+34/913030426 com@frimetal.es

EVAPORADOR DE EXPANSIÓN DIRECTA — GRB-6450

Capacidad del modelo	**101,3** kW
Capacidad Requerida	**102,2** kW

Materiales

Tubos	Cobre
Aletas	Aluminio
Carrocería	Aluminio y acero galvanizado lacado en blanco RAL-9002

Condiciones de trabajo

Paso Aletas	**6** mm
Caudal de Aire	**51530** m³/h
Velocidad del aire	**2,71** m/s
Presion de aire disponible	**0** Pa
Proyección de aire	**30** m
Temperatura Entrada Aire	**2,0** °C
Temperatura salida del aire	**-2,3** °C
Temperatura Evaporación	**-5,0** °C
Diferencia temperatura DT1	**7** K
Refrigerante	**R404A**

BATERIA

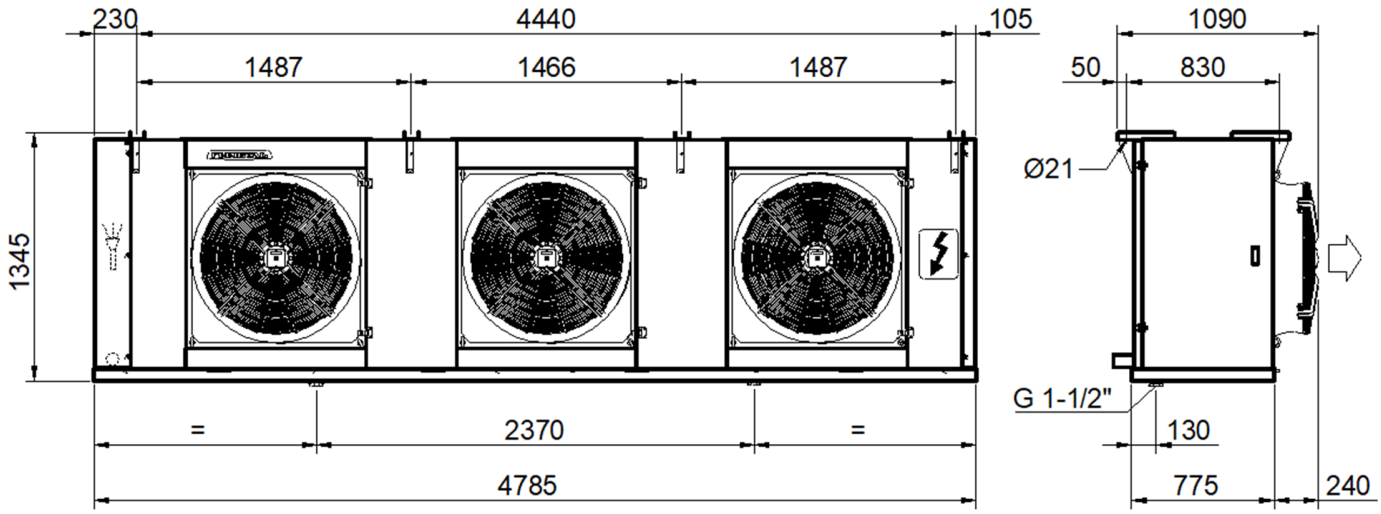
Paso Aletas	**6** mm
Longitud aleteada	**4400** mm
Superficie	**740,6** m²
Volumen Interno	**211,6** dm³

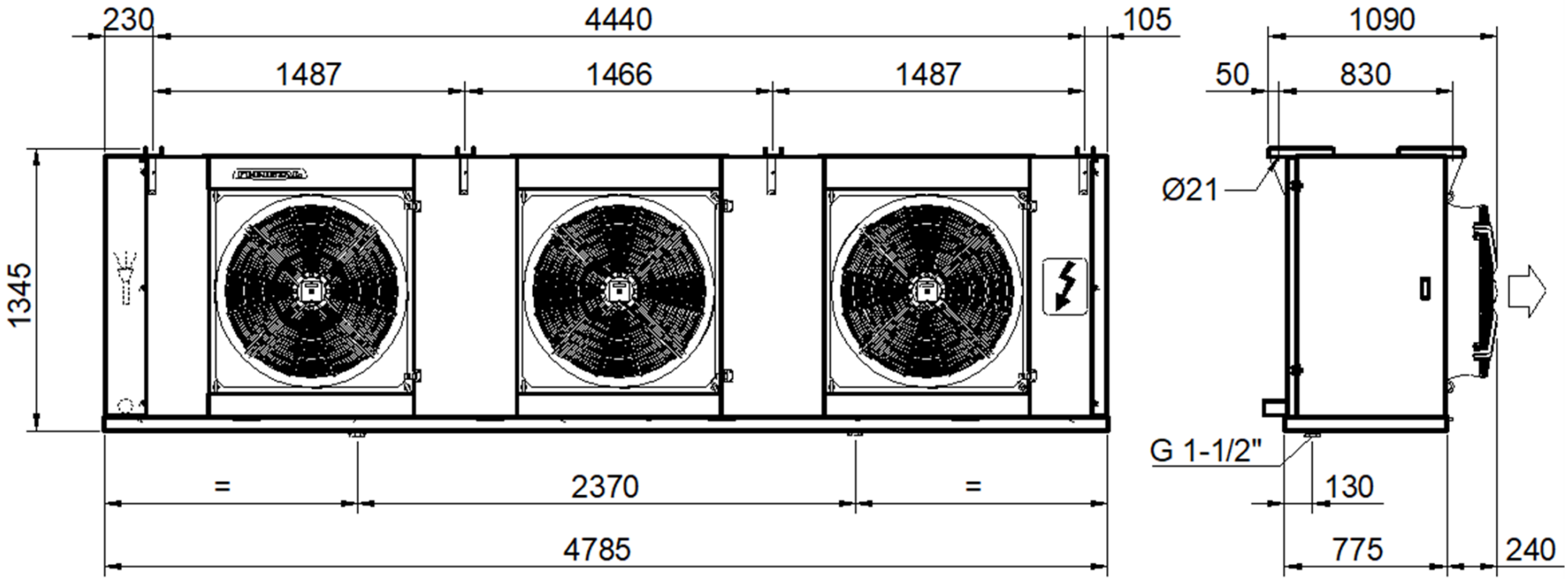
Información para el instalador

Peso neto	**804** kg
Entrada distribuidor líquido	**1 x 35** mm
Colector de salida	**1 x 66** mm

Ventiladores AC conformes con la ErP

Alimentación eléctrica	**3~400V/50Hz**	Potencia total absorbida	**5400** W
Nº	**3**	Consumo eléctrico total	**11,7** A
Diámetro de la hélice	**800** mm	Nivel de Potencia Sonora	**84** dB(A)
Velocidad	**900** rpm	Presión Sonora	**53** dB(A)
		A una distancia de	**10** m





EVAPORADOR DE EXPANSIÓN DIRECTA - GRB-6450

FRIMETAL, s.a.
San Toribio, 6
28031 MADRID
+34/913030426 - +34/917774761

Fecha 3/8/2020
Cliente
Oferta

FRIMETAL®
San Toribio, 6 28031 MADRID
+34/913030426 com@frimetal.es

CONDENSADOR POR AIRE

VCE-837 EC

Capacidad del modelo	**561,8** kW
Capacidad Requerida	**555,4** kW

Materiales

Tubos	Cobre
Aletas	Aluminio
Carrocería	Aluminio y acero galvanizado lacado en Blanco RAL-9002

Condiciones de trabajo

Paso Aletas	**2,1** mm
Caudal de Aire	**227120** m³/h
Velocidad del aire	**3,29** m/s
Presion de aire disponible	**0** Pa
Temperatura Entrada Aire	**35,0** °C
Temp. Condensación	**46,0** °C
Caudal del Fluido	**5,078** kg/s
Refrigerante	**R404A**

BATERIA

Paso Aletas	**2,1** mm
Longitud aleteada	**6000** mm
Superficie	**2366,2** m²
Volumen Interno	**233,7** dm³

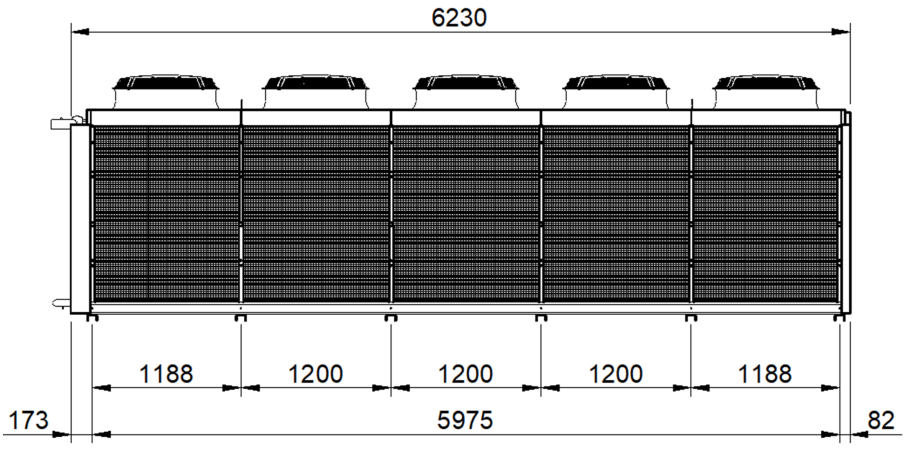
Información para el instalador

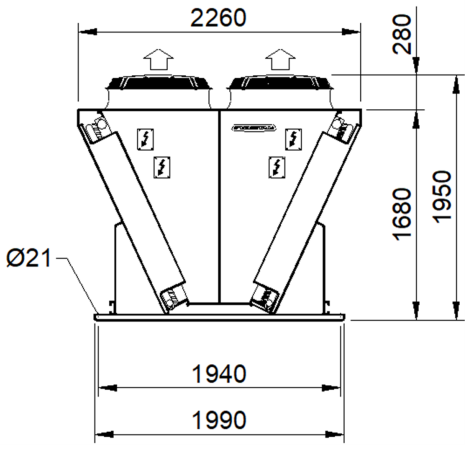
Peso neto	**1822** kg
Linea de entrada	**2 x 54** mm
Colector de salida	**2 x 54** mm

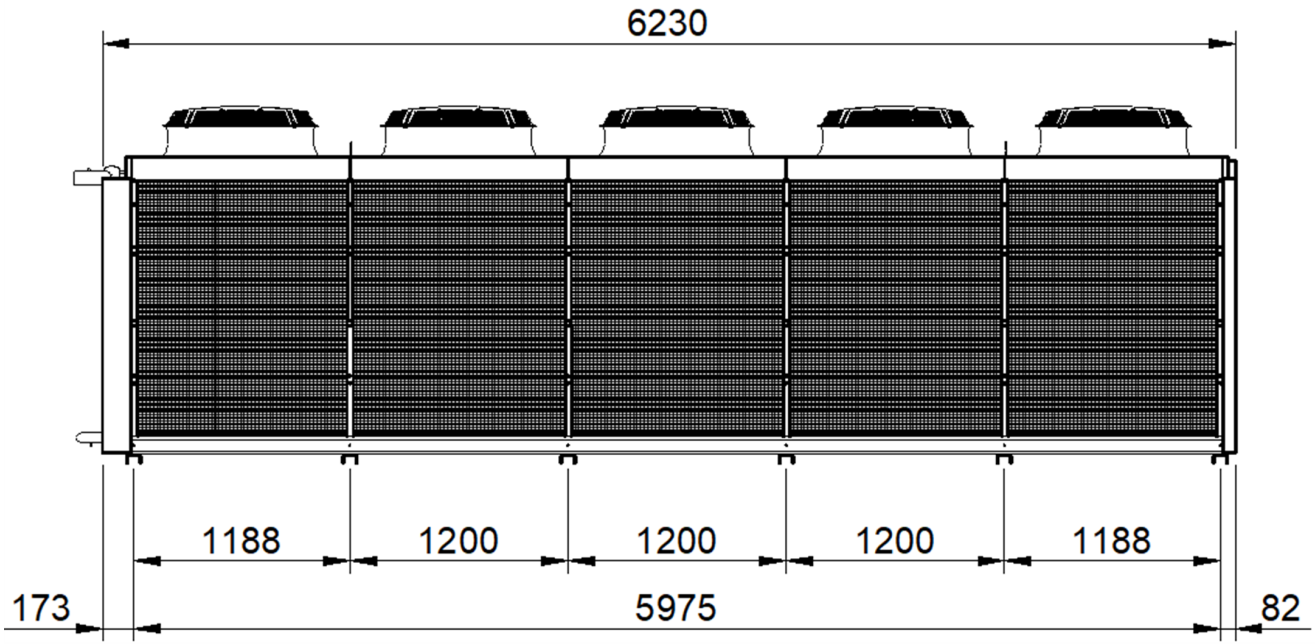
Ventiladores electrónicos EC

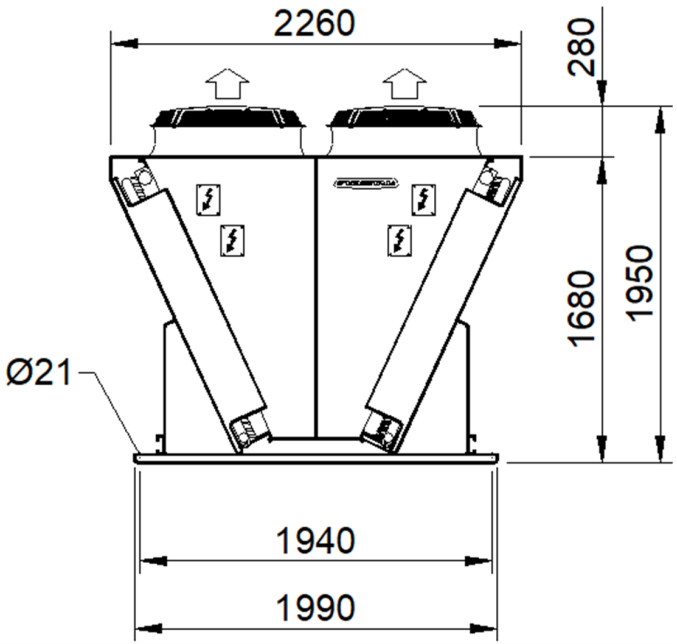
Alimentación eléctrica	**3~380/480V 50/60**
Nº	**10**
Diámetro de la hélice	**800** mm
Velocidad	**1025** rpm

Potencia total absorbida	**19000** W
Consumo eléctrico total	**29,1** A
Nivel de Potencia Sonora	**85** dB(A)
Presión Sonora	**55** dB(A)
A una distancia de	**10** m









CONDENSADOR POR AIRE - VCE-837

FRIMETAL, s.a.
San Toribio, 6
28031 MADRID
+34/913030426 - +34/917774761

2020

ANEJO 7.

INSTALACIÓN DE SECADO.

1.- INTRODUCCIÓN 2
2.- CÁLCULO DEL ESPESOR DE AISLANTE 2
3.- CÁLCULO DE LA CARGA DE ENFRIAMIENTO 11
3.1.- INTRODUCCIÓN 11
3.2.- CARGAS TÉRMICAS 12
3.3.- CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS 13
3.3.1.- Cargas térmicas en las cámaras 13
3.4.- RESUMEN DE LAS NECESIDADES CALORÍFICAS 30
4. SELECCION DE EQUIPOS 30
4.1.- INTRODUCCION 30
4.2.- COMPRESOR 30
5.- EVAPORADOR 32
5.1.-INTRODUCCIÓN 32º
5.2.- SELECCIÓN DE LOS EVAPORADORES 32
6.- CONDENSADORES 33
6.1.- INTRODUCCIÓN 33
6.2.- SELECCIÓN DEL CONDENSADOR 33

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se va a realizar el balance térmico de la instalación de secado. A partir de él se puede determinar la potencia necesaria para cubrir las necesidades de la instalación y realizar la elección de los equipos de secado en base a la estimación realizada. Previamente se debe diseñar el aislamiento a colocar en las cámaras.

Dado que la instalación de calor se instalará en una de las cámaras frigoríficas y compartiendo espacio con el equipo de frío, no hay que escoger de nuevo los materiales de aislamiento que componen las cámaras ni los espesores de las paredes. Sin embargo, se presentan los cálculos a continuación para justificar que no se necesita en ningún caso un espesor superior del que se dispone.

2.- CÁLCULO DEL ESPESOR DE AISLANTE

Para calcular el espesor del aislamiento requerido en cada orientación, se debe tener en cuenta que para cámaras frigoríficas destinadas a la conservación de frutas y hortalizas, los valores recomendados de pérdidas caloríficas a través de las paredes están comprendidos entre 7 - 10 kcal/h m^2, adoptándose en este caso un valor de 7 kcal/h m^2 para las pérdidas máximas admisibles.

A su vez, la fórmula que permite obtener el calor transmitido a través de los cerramientos es la siguiente:

$$Q = U \cdot A \cdot \Delta T$$

Donde:

- U: Coeficiente global de transmisión de calor (kcal/h m^2 ºC)
- A: Superficie del cerramiento (m^2)

- ΔT: Diferencia de temperaturas entre el exterior de proyecto para cada orientación y la interior de trabajo (ºC)

Como ya se ha indicado, el valor de pérdidas caloríficas admisibles a través del cerramiento que se ha fijado es de 7 kcal/h m^2, es decir:

$$Q / A = 7 \text{ kcal/h } m^2$$

El incremento de temperaturas, se obtiene de:

$$\Delta T = T_{\text{media exterior}} - T_{\text{media interior}}$$

La temperatura media interior es la de funcionamiento al régimen de la cámara. En este caso, se adopta 15 ºC, ya que se considera como la temperatura óptima para evitar la condensación superficial en la cebolla al sacarla a la línea de procesado.

La instalación frigorífica debe neutralizar las cargas más desfavorables, sin embargo, no suelen considerarse como condiciones exteriores de proyecto las máximas del lugar de emplazamiento de la instalación, pues esto conduciría a un sobredimensionamiento que sólo sería necesario unas ciertas horas al año. Por esta razón se estima la temperatura exterior a través de tablas en las que figuran datos para algunas localidades, o se opta por el uso de fórmulas para su cálculo. En este caso, se va a usar la fórmula propuesta por López Gómez:

$$t_c = 0{,}4 \cdot t_{mn} + 0{,}6 \cdot t_{máx.}$$

Donde:

- t_{mn}: temperatura media del mes más cálido.
- $t_{máx}$: temperatura máxima diaria del mes más cálido.

Para la determinación de los valores climatológicos se han tomado datos pertenecientes a la estación meteorológica de Quinto de Ebro por ser la localidad más próxima a Fuentes de Ebro con estación meteorológica (longitud 0º 29’ 51” O, latitud 41º 25’ 29” N, 175 msnm).

En la Tabla 1 se resumen los valores correspondientes a temperaturas y humedades relativas:

Tabla 1. Datos climatológicos de Quinto de Ebro

MES	Tª med. (ºC)	Tª máx. (ºC)	Tª mín. (ºC)
Enero	6,6	15,4	-4,8
Febrero	8,8	23,8	-4,7
Marzo	11,8	25,6	-1,1
Abril	13,9	25,8	0,7
Mayo	17,6	31,7	5,2
Junio	23,7	44,0	6,5
Julio	27,4	41,8	13,2
Agosto	26,5	41,0	15,3
Septiembre	22,1	33,0	10,5
Octubre	17,6	30,8	6,0
Noviembre	11,3	26,0	-0,1
Diciembre	9,0	18,5	-0,9

Como se puede apreciar el mes más desfavorable es junio. De forma que se van a tomar los valores de temperaturas de dicho mes para el cálculo de la temperatura de proyecto, que en base a la fórmula ya indicada resulta:

$$t_c = 0{,}4 \cdot 23{,}7 + 0{,}6 \cdot 44{,}0 = 35{,}88\ ºC$$

A partir de esta temperatura, y en función de la orientación de las paredes de las cámaras, se obtienen las diferentes temperaturas de diseño, con las que se realizará el cálculo de los espesores de los paneles aislantes (Tabla 2).

La orientación de las cámaras es tal que ninguna de ellas tendrá una pared con orientación norte, ya que la orientación norte quedará hacia la zona de trabajo de la industria.

Tabla 2. Temperaturas de diseño

Orientación	Tª diseño (ºC)	Tª diseño (ºC)
Norte	$0{,}6 \cdot t_c$	21,53
Sur	t_c	35,88
Este	$0{,}8 \cdot t_c$	28,70
Oeste	$0{,}9 \cdot t_c$	32,29
Cubierta	$t_c + 12$	47,88
Suelo	$(t_c + 15) / 2$	25,44

Para paredes interiores colindantes con otras cámaras, se prevé que la cámara contigua esté vacía, por lo que se aplica un coeficiente f = 0,7, tomando para el cálculo la temperatura más desfavorable de las que se producen en las paredes, por lo que resulta una temperatura colindante de 25,12 ºC.

Conociendo los valores de Q / A y de ΔT, se puede proceder al cálculo de U, según:

A partir de cada valor del coeficiente global de transmisión de calor, U, se va a obtener el valor teórico del espesor de cada cerramiento, en base a la siguiente fórmula:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \sum_{j=i}^{n} \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e}$$

Donde:

- h_i: coeficiente de convección aire-pared interior, suelo o techo (kcal/h m^2 ºC)
- h_e: coeficiente de convección aire-pared exterior o techo (kcal/h m^2 ºC)
- e_j: espesor de cada una de las capas de material que componen la pared, suelo o techo (m)
- K_j: conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen las distintas capas de la pared, suelo o techo de la cámara frigorífica (kcal/hmºC)

No obstante, en las paredes en las que solo se disponga del panel frigorífico prefabricado que va a conformar las cámaras, se va a despreciar el espesor de cada una de las capas que forman el paramento, a excepción de la capa de aislante, que es por tanto la única considerada en estos casos; en los cuales, la expresión anterior quedará:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e\,j}{K\,j} + \frac{1}{h_e}$$

El valor de $\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e}$ puede estimarse a partir de los valores que figuran en la exigencia básica HE 1 del Código Técnico de la Edificación (CTE), y que se muestran en las tablas 3:

Tabla 3. Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior en m^2K/W

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio Exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente Sobre la horizontal > 60° y flujo horizontal.	0.15 (0.13)	0.05 (0.04)	0.20 (0.17)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.30 (0.26)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60° y flujo ascendente.	0.12 (0.10)	0.05 (0.04)	0.16 (0.14)	0.12 (0.10)	0.12 (0.10)	0.23 (0.20)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0.20 (0.17)	0.05 (0.04)	0.24 (0.21)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

Cabe indicar que 1/h equivale a R_s, siendo esta última la nomenclatura utilizada por el CTE.

En base al método de cálculo a utilizar, se procede a la determinación del espesor de aislante de cada pared.

Pared este

Datos conocidos:

- Q / A = 7 kcal/h m^2
- ΔT = 28,70 – 15 = 13,70 ºC

En base a estos datos se obtiene el coeficiente global de transmisión de calor, U:

$$U = \frac{Q}{A \cdot \Delta T} = \frac{7}{13,70} = 0,51\ kcal/hm^2\ ^o\ C$$

Se procede a calcular el espesor de la pared de espuma de poliuretano, cuya conductividad térmica es K = 0,020 kcal/h m ºC:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e_i}{K_i} + \frac{1}{h_e} \rightarrow \frac{1}{0,51} = 0,15 + \frac{e_i}{0,020} + 0,05 \rightarrow e_i = 0,035\ m$$

Paredes colindantes

Datos conocidos:

- Q / A = 7 kcal/h m^2
- ΔT = 25,12 – 15 = 10,12 ºC

En base a estos datos se obtiene el coeficiente global de transmisión de calor, U:

$$U = \frac{Q}{A \cdot \Delta T} = \frac{7}{10,12} = 0,69\ kcal/hm^2\ ^o\ C$$

Se procede a calcular el espesor de la pared de espuma de poliuretano, cuya conductividad térmica es K = 0,020 kcal/h m ºC:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e_i}{K_i} + \frac{1}{h_e} \rightarrow \frac{1}{0,69} = 0,15 + \frac{e_i}{0,020} + 0,05 \rightarrow e_i = 0,025\ m$$

Paredes interiores

Estas paredes son las situadas en el interior de la nave separando las cámaras del pasillo central. Ya que el almacén puede tener las puertas abiertas gran parte del día, se considera a efectos de cálculo la temperatura más desfavorable de todas las que se produzcan en las paredes: T = 35,9ºC.

Datos conocidos:

- Q / A = 7 kcal/h m^2
- ΔT = 35,9 – 15 = 20,9 ºC

En base a estos datos se obtiene el coeficiente global de transmisión de calor, U:

$$U = \frac{Q}{A \cdot \Delta T} = \frac{7}{20,90} = 0,33\ kcal\ /hm^2\ ^o\ C$$

Se procede a calcular el espesor de la pared de espuma de poliuretano, cuya conductividad térmica es K = 0,020 kcal/h m ºC:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e_i}{K_i} + \frac{1}{h_e} \rightarrow \frac{1}{0,33} = 0,15 + \frac{e_i}{0,020} + 0,05 \rightarrow e_i = 0,056\ m$$

Cubierta

Datos conocidos:

- Q / A = 7 kcal/h m^2
- ΔT = 47,9 – 15 = 32,9 ºC

En base a estos datos se obtiene el coeficiente global de transmisión de calor, U:

$$U = \frac{Q}{A \cdot \Delta T} = \frac{7}{32,9} = 0,21\ kcal\ /hm^2\ ^o\ C$$

La relación existente de materiales en este caso será:

- Cubierta tipo sandwich de espuma de poliuretano con un valor de conductividad térmica K = 0,020 kcal/h m ºC y espesor e = 80 mm.
- Panel aislante de espuma de poliuretano con un valor de conductividad térmica de K = 0,020 kcal/h m ºC.

Se procede a calcular el espesor de la cubierta de la cámara:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \sum_{j=i}^{n} \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e} \rightarrow \frac{1}{0,21} = 0,20 + \frac{0,080}{0,020} + \frac{\text{ei}}{0,020} + 0,05 \rightarrow \text{ei} = 0,010 \text{ m}$$

<u>Suelo</u>

Datos conocidos:

- Q / A = 7 kcal/h m^2
- ΔT = 25,4 – 15 = 10,4 ºC

En base a estos datos se obtiene el coeficiente global de transmisión de calor, U:

$$U = \frac{Q}{A \cdot \Delta T} = \frac{7}{10,40} = 0,67 \; kcal/hm^2 \, ^o \, C$$

La relación existente de materiales en este caso será:

- Solera de hormigón con un valor de conductividad térmica K = 1,4 kcal/hmºC y espesor e = 25 cm.
- Presolera de hormigón con un valor de conductividad térmica K = 1,4 kcal/hm ºC y espesor e = 15 cm.
- Panel aislante de espuma de poliuretano con un valor de conductividad térmica de K = 0,020 kcal/h m ºC.

Se procede a calcular el espesor del aislante del suelo:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \sum_{j=i}^{n} \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e} \rightarrow \frac{1}{0,67} = 0,12 + \frac{0,25}{1,4} + \frac{0,15}{1,4} + \frac{ei}{0,020} \rightarrow ei = 0,022\ m$$

Una vez calculados los valores de espesores teóricos para todas las paredes que compondrán las cámaras de refrigeración, se procede a la elección de un espesor de panel comercial (tabla 4):

Tabla 4. Espesores de aislante calculados (cm)

Pared	Espesor teórico	Espesor comercial
Este	3,5	4
Colindantes	2,5	2
Interiores	5,6	6
Cubierta	1,0	6
Suelo	2,2	6

Dado que el equipo de secado se instalará en una de las cámaras en las que también habrá instalación frigorífica para que en la época de máxima producción pueda almacenarse toda la cantidad de cebolla necesaria, los espesores de las cámaras serán de 10 cm para todas las paredes de las cámaras, a excepción de suelo y cubierta, donde el panel a colocar será de 6 cm de espesor.

3.- CÁLCULO DE LA CARGA DE ENFRIAMIENTO

3.1.- INTRODUCCIÓN

En el presente apartado se va a proceder al cálculo del balance térmico de la instalación, que como ya se ha indicado, permite determinar la potencia necesaria para cubrir las necesidades de la instalación y por lo tanto, poder realizar la elección de los equipos: compresores, evaporadores, condensadores, etc.

Las necesidades de la instalación son función de:

- Régimen de trabajo.
- Clima.
- Tipo, cantidad y estado del producto a la entrada de la instalación.
- Calor específico del producto.
- Calor de respiración del producto.
- Renovaciones de aire y calor introducido en el recinto por la apertura de puertas.
- Presencia o entrada de personal en las cámaras.
- Calor desprendido por la iluminación y otros elementos instalados en la cámara.
- Calor introducido en los desescarches de los evaporadores, etc.

La potencia frigorífica puede definirse según la siguiente expresión: $Q_T = Q_p + Q_f$

Donde:

- Q_T: Calor total (carga térmica).
- Q_p: Calor total de los productos.
- Q_f: Calor total de otras fuentes.

3.2.- CARGAS TÉRMICAS

Para optimizar las dimensiones y características técnicas de un evaporador y de una instalación frigorífica, en general, deben considerarse diversos factores, que constituyen los sumandos Q_p y Q_f:

Sumando Q_p:

- Refrigeración de alimentos en distintas épocas.
- Calor de respiración de la fruta.
- Calor de mercancía y embalaje.

Sumando Q_f:

- Flujo de calor a través de los cerramientos.
- Entrada de aire exterior en la cámara.
- Calor liberado por la iluminación interior.
- Calor liberado por las personas.
- Calor de los ventiladores del evaporador para la circulación forzada de aire.

En la Tabla 7 se resumen las características principales de las cámaras a instalar, obtenidas del anejo de dimensionado:

Tabla 7. Características de las cámaras

Datos de diseño	Cámaras
Número de cámaras	1
Longitud total (m)	20
Anchura total (m)	15
Altura total (m)	7,5
Volumen frigorífico (m^3)	2250

Las condiciones ambientales deseadas en el interior de las cámaras son las siguientes:

- Temperatura: 15 ºC
- Humedad relativa: 65 – 75 %

3.3.- CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

3.3.1.- Cargas térmicas en las cámaras

3.3.1.1.- Carga térmica debida a las pérdidas por transmisión por paredes, techo y suelo

El flujo de calor de este apartado se calcula con las expresiones utilizadas en el apartado 2 del presente anejo (aislamiento térmico), con la diferencia de que sabiendo ahora el espesor del aislante a utilizar, se puede estimar la pérdida de calor real que antes se había estimado con un valor máximo de 7 kcal/h m^2.

$$Q = U \cdot A \cdot \Delta T$$

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \sum_{j=i}^{n} \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e}$$

Donde:

- Q: kcal/h transferidas por las paredes.
- U: Coeficiente global de transmisión de calor (kcal/h m^2 ºC).
- A: Superficie del cerramiento (m^2).
- ΔT: Diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior de las cámaras, considerando temperatura de conservación de 15 ºC.
- h_i: coeficiente de convección aire-pared interior, suelo o techo (kcal/h m^2 ºC).
- h_e: coeficiente de convección aire-pared exterior o techo (kcal/h m^2 ºC).

- e_j: espesor de cada una de las capas de material que componen la pared, suelo o techo (m).
- K_j: conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen las distintas capas de la pared, suelo o techo de la cámara frigorífica(kcal/hmºC).

Como se ha indicado, en todas las paredes se ha escogido un espesor de los paneles aislantes de 10 cm, mientras que en el caso de suelo y techo se ha optado por un espesor de 6 cm.

Pared este

En primer lugar, se calcula el valor del coeficiente global de transmisión de calor:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e_i}{K_i} + \frac{1}{h_e} \rightarrow \frac{1}{0,21} = 0,15 + \frac{0,10}{0,020} + 0,05 \rightarrow U = 0,192 \text{ kcal/h m}^2\,^{\circ}\text{C}$$

La pared tiene una altura de 7,5 m y una anchura de 20 m, de forma que A = 150 m^2.

El dato restante es el incremento de temperatura en esta pared: $\Delta T = 13,6$ ºC. De manera que se procede a calcular la transferencia de calor:

$$Q_{este} = U \cdot A \cdot \Delta T = 0,192 \cdot 150 \cdot 13,6 = 391,68 \text{ Kcal/h}$$

Paredes colindantes

En primer lugar, se calcula el valor del coeficiente global de transmisión de calor:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e_i}{K_i} + \frac{1}{h_e} \rightarrow \frac{1}{0,21} = 0,15 + \frac{0,10}{0,020} + 0,15 \rightarrow U = 0,189 \text{ kcal/h m}^2\,^{\circ}\text{C}$$

La pared tiene una altura de 7,5 m y una anchura de 15 m, de forma que A = 112,5 m^2.

El dato restante es el incremento de temperatura en esta pared: ΔT = 10,12 ºC. De manera que se procede a calcular la transferencia de calor:

$$Q_{colindante} = U \cdot A \cdot \Delta T = 0{,}189 \cdot 112{,}5 \cdot 10{,}12 = 215{,}18 \text{ Kcal/h}$$

Paredes interiores

En primer lugar, se calcula el valor del coeficiente global de transmisión de calor:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e_i}{K_i} + \frac{1}{h_e} \rightarrow \frac{1}{0{,}21} = 0{,}15 + \frac{0{,}10}{0{,}020} + 0{,}15 \rightarrow U = 0{,}189 \text{ kcal/h m}^2\,^{\circ}\text{C}$$

La pared tiene una altura de 7,5 m y una anchura de 20 m, de forma que A = 150 m^2. Existe una pared interior con dimensiones 7,5 x 15 m, es decir A = 112,5 m^2.

El dato restante es el incremento de temperatura en este tipo de pared: ΔT = 20,9 ºC.

De manera que se procede a calcular la transferencia de calor:

$Q_{interior1} = U \cdot A \cdot \Delta T = 0{,}189 \cdot 150 \cdot 20{,}9 = 592{,}51$ kcal/h $Q_{interior2} = U \cdot A \cdot \Delta T = 0{,}189 \cdot 112{,}5 \cdot 20{,}9 = 444{,}39$ kcal/h

Cubierta

En primer lugar, se calcula el valor del coeficiente global de transmisión de calor:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \sum_{j=i}^{n} \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e} \rightarrow \frac{1}{U} = 0{,}20 + \frac{0{,}060}{0{,}020} + \frac{0{,}080}{0{,}020} + 0{,}05 \rightarrow U = 0{,}138 \text{kcal/hm}^{2\text{º}}\text{C}$$

El techo tiene una anchura de 15 m y una longitud de 20 m, de forma que A = 300 m^2.

El dato restante es el incremento de temperatura en esta pared: ΔT = 32,9 ºC. De manera que se procede a calcular la transferencia de calor:

$$Q_{cubierta} = U \cdot A \cdot \Delta T = 0{,}138 \cdot 300 \cdot 32{,}9 = 1362{,}06 \text{ kcal/h}$$

Suelo

En primer lugar, se calcula el valor del coeficiente global de transmisión de calor:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \sum_{j=i}^{n} \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e} \rightarrow \frac{1}{U} = 0{,}12 + \frac{0{,}25}{1{,}4} + \frac{0{,}15}{1{,}4} + \frac{0{,}060}{0{,}020} \rightarrow U = 0{,}294 \text{kcal/hm}^{2\text{º}}\text{C}$$

El suelo tiene una anchura de 15 m y una longitud de 20 m, de forma que A = 300 m^2.

El dato restante es el incremento de temperatura en esta pared: ΔT = 10,4 ºC. De manera que se procede a calcular la transferencia de calor:

$$Q_{suelo} = U \cdot A \cdot \Delta T = 0{,}294 \cdot 300 \cdot 10{,}4 = 917{,}28 \text{ kcal/h}$$

Una vez obtenidas las cargas térmicas correspondientes a todas las superficies que conforman las cámaras frigoríficas, se calcula la resultante de todas ellas, resumiéndose en la Tabla 8 las correspondientes a cada una de las paredes que la

componen:

Tabla 8. Cargas térmicas debidas a las pérdidas por los cerramientos en la cámara.

PARED	**Carga térmica (kcal/h)**
Este	391,68
Colindante	251,18
Interior 1	592,51
Interior 2	444,39
Cubierta	1.362,06
Suelo	917,28
TOTAL	**3.959,1**

3.3.1.2.- Carga térmica debida a las necesidades por renovación de aire

El aire de las cámaras frigoríficas debe renovarse por aire fresco, ya que los productos almacenados, desprenden gases como etileno, CO_2 y otros, ejerciendo una influencia negativa sobre su conservación, por lo que deben ser eliminados del ambiente de la cámara, recurriéndose para ello a la renovación de este aire por aire más puro, del exterior.

La carga de renovación de aire viene dada por:

$$Q_2 = V \cdot N \cdot \frac{1}{Ve} \cdot (h_e - h_i)$$

Donde:

- V: volumen de la cámara (m^3).
- N: número de renovaciones de aire diarias.
- V_e: volumen específico medio del aire entre las condiciones exteriores e interiores (m^3/kg).
- h_e: entalpía del aire exterior (kcal/kg).

- h_i: entalpía del aire interior (kcal/kg).

El volumen de las cámaras es conocido: 2.250 m^3. El número de renovaciones de aire diarias viene tabulado en función de dicho volumen y tiene un valor de 1,2 en este caso.

Para calcular Q_2 se recurre al uso del programa EES en el que mediante el diagrama psicométrico se obtienen las entalpías del aire tanto exterior como interior y el volumen específico, para ello se tienen en cuenta los siguientes datos:

Condiciones exteriores:

- T^a = 33,9 ºC
- HR = 60 %

Del diagrama psicométrico en el programa EES se obtiene:

- h_e = 85,67 KJ / Kg = 20,49 Kcal/kg
- $V_{e\ ext}$ = 0,90 m^3/ Kg

En cuanto a las condiciones interiores:

- T^a = 15 ºC
- HR = 70 %

Del diagrama psicométrico en el programa EES se obtiene:

- h_i = 33,82 KJ / Kg = 8,09 Kcal/kg
- $V_{e\ int}$ = 0,83 m^3/ Kg

Se calcula el volumen específico medio del aire como:

$$\frac{0,90+0,83}{2} = 0,86\ m^3/kg$$

Una vez obtenidas todas las variables, se procede al cálculo de la carga por renovación de aire:

$$Q_2 = V \cdot N \cdot \frac{1}{Ve} \cdot (h_e - h_i) \rightarrow 2250 \cdot 1{,}2 \cdot \frac{1}{0{,}86} \cdot (20{,}49 - 8{,}09) = 38.930{,}23 \text{ kcal/dia}$$

$$Q_2 = 1622{,}09 \text{ kcal/h}$$

3.3.1.3.- Carga térmica debida a pérdidas por refrigeración

El cálculo de la carga térmica debido a pérdidas por refrigeración se realiza mediante la siguiente expresión:

$$Q_3 = M_d \cdot c_p \cdot \Delta T$$

Donde:

- M_d: masa diaria de producto introducido en la cámara (kg/día).
- c_p: calor especifico másico del producto (kcal/kg ºC).
- ΔT: diferencia de temperaturas (ºC).

El valor de M_d se estima en el anejo de dimensionado y tiene un valor máximo de 54.162,5 kg/día. Por otra parte, se considera una temperatura de entrada del producto de 2 ºC. Teniendo en cuenta estos aspectos y que el calor específico másico de la cebolla es igual a 0,90 kcal/kg ºC, la expresión anterior resulta:

$$Q_3 = 54.262{,}5 \cdot 0{,}90 \cdot (2 - 15) = - 634.87{,}25 \text{ kcal/día} = - 26.452{,}97 \text{ kcal/h}$$

3.3.1.4.- Carga térmica debida a las necesidades de conservación del producto

Debido al proceso de respiración de la cebolla, esta desprende cierta cantidad de calor que debe ser extraído, garantizándose así una temperatura idónea de conservación en el interior de las cámaras.

En el cálculo de las necesidades intervienen la masa del producto almacenado y el calor de respiración del mismo. Se obtienen mediante la expresión:

$$Q_4 = M \cdot C_r$$

Donde:

- m: masa de producto total almacenado (kg).
- C_r: calor de respiración del producto (kcal/kg día).

En base a la densidad de estiba considerada, la capacidad máxima de este tipo de cámara es de 500.000 kg, tal y como indica el anejo de dimensionado. Por otra parte, el calor de respiración de la cebolla tiene un valor de 0,24 kcal/kg día. En base a estos datos:

$$Q_4 = 500.000 \cdot 0{,}24 = 120.000 \text{ kcal/ día} = 5.000 \text{ kcal/h}$$

3.3.1.5.- Carga térmica debida al calor despendido por los ventiladores

En este apartado se pretende obtener el equivalente calorífico del trabajo realizado por los motores instalados en el evaporador (ventiladores, bombas de circulación de líquidos) y otros que eventualmente pudieran utilizarse.

$$Q5 = \frac{P \cdot T}{24} \cdot 860$$

Donde:

- P: potencia total de los motores (kW).
- t: tiempo de funcionamiento (h/día).

Debido a que tanto la potencia de los motores como el número de horas de funcionamiento no son conocidos a priori, tampoco se puede saber el valor exacto de Q_5. Por tanto, Q_5, sólo podrá conocerse con exactitud una vez realizado el balance térmico y elegidos los equipos adecuados. Por este motivo, su estimación se basa en un porcentaje sobre la suma de las cargas calculadas previamente, o en la consideración de que el calor desprendido por los ventiladores en las cámaras de refrigeración tiene un valor de entre 10 y 15 kcal/m^3día (Sánchez, M.T., 1998). Se utiliza esta última opción:

$$Q_5 = V \cdot C$$

Donde:

- V = Volumen de la cámara frigorífica (m^3).
- C = Calor desprendido por los ventiladores (kcal/m^3 día).

El resultado obtenido es:

$$Q_5 = 2.250 \cdot 15 = 33.750 \text{ kcal/día} = 1.406,25 \text{ kcal/h}$$

3.3.1.6.- Carga térmica debida al calor despendido por la circulación de operarios en la cámara

El personal destinado a las tareas de movimiento de producto, va a ceder una cierta potencia térmica durante su trabajo, cuyo valor dependerá del número de operarios, la duración en la estancia y el tipo de trabajo realizado. La carga correspondiente a este concepto puede estimarse como:

$$Q_6 = P_p \cdot N_p \cdot t_p$$

Donde:

- P_p = potencia desprendida por una persona (kcal/h).
- N_p = número de personas simultáneas en el interior de la cámara.
- t_p = tiempo de estancia de las personas en la cámara (h/día).

Para el cálculo se considera que el número medio de operarios trabajando simultáneamente en una cámara es uno, y que la duración de la estancia de una persona en una cámara es de un máximo de 4 horas diarias. Además, se considera que una persona desprende como valor medio 270 kcal/h a una temperatura de 2 ºC. A partir de estas consideraciones se tiene:

$$Q_6 = 270 \cdot 1 \cdot 4 = 1.080 \text{ kcal/día} = 45 \text{ Kcal/ h}$$

3.3.1.7.- Carga térmica debida a las necesidades por iluminación

El alumbrado que se instala en el interior de las cámaras suele ser de un bajo nivel (5-20 W/m^2), y únicamente estará conectado durante los periodos de trabajo, por lo que tiene un carácter variable. La carga térmica a considerar puede ser estimada como:

$$Q_7 = P_i \cdot S_{suelo} \cdot 0{,}86 \cdot t_i$$

Donde:

- P_i: potencia total de alumbrado (W/m^2).
- S_{suelo}: superficie del suelo de la cámara (m^2).
- t_i: tiempo de iluminación (h/día)

Para la realización de los cálculos, se asume una potencia de alumbrado media de 10 W/m^2, y un tiempo de funcionamiento igual al de la estancia de los operarios en la cámara (4 horas).

$$Q_7 = 10 \cdot 300 \cdot 0{,}86 \cdot 4 = 10.320 \text{ kcal/ día} = 430 \text{ kcal/ h}$$

3.3.1.8.- Carga térmica debida al enfriamiento del embalaje

La forma más habitual de contabilizar el enfriamiento del embalaje consiste en considerar el enfriamiento sensible, de una masa del mismo estimada como un porcentaje de la del producto, a partir de la siguiente expresión:

$$Q_8 = M_e \cdot c_e \cdot \Delta T$$

Donde:

- M_e: masa del embalaje (kg/ día).
- c_e: calor específico medio del embalaje (kcal/kg ºC).
- ΔT diferencia de temperaturas entre la inicial y la final de conservación

Para calcular este apartado se considera:

- El embalaje supone un 10 % del peso de entrada de producto.
- Calor especifico del embalaje igual a 0,65 kcal/kg ºC.
- Temperatura de entrada de los embalajes similar a la temperatura de entrada de la cebolla (2 ºC).

Una vez conocidas todas las variables, se procede al cálculo de la carga térmica debida al enfriamiento de los embalajes como:

$Q_8 = (0{,}1 \cdot 54.162{,}5) \cdot 0{,}65 \cdot (2 - 15) =$ - 45.767,31 kcal/día = - 1.906,97 Kcal/ h

3.3.1.9.- Carga térmica debida a necesidades por pérdidas diversas

En los apartados anteriores se ha pretendido considerar las cargas térmicas más importantes que configuran el balance frigorífico, no obstante todavía deberían contemplarse aspectos cuya evaluación resulta difícil, como pueden ser: pérdidas de calor por convección-radiación desde una tubería aislada que discurra por el interior de la cámara frigorífica; migración de vapor de agua, por difusión a través de las paredes, desde el ambiente exterior al interior y posterior condensación; efecto de puentes térmicos; etc.

En base a lo recién indicado, es habitual estimar todos los términos mencionados en un valor del 10 % de la suma de todas las cargas calculadas, a modo de margen de seguridad:

Se han de calcular estas cargas para las 4 cámaras de las que dispone la industria:

Cámara interior fachada este:

$Q_9 = \sum_{i=1}^{8} Qi = 0{,}1 \cdot (3.959{,}1 + 21.622{,}09 + 26.452{,}97 + 5.000 + 1.406{,}25 + 45 + 430 + 1906{,}97) = 6.082{,}24$ Kcal/h

3.3.1.10.- Potencia calorífica necesaria en la cámara

Para su cálculo se realiza en primer lugar la suma del valor de todas las cargas obtenidas hasta el momento.

Debido a que el calor generado en las 24 horas de un día se ha de extraer en un número menor de horas (tiempo de funcionamiento diario), la potencia frigorífica Q_{Nec} tendrá que ser superior a la potencia recién calculada.

Se asume un tiempo medio de funcionamiento de las cámaras de 20 horas.

Cámara interior fachada este:

$Q_T = \sum_{i=1}^{9} Qi$ = 3.959,1 + 21.622,09 + 26.452,97 + 5.000 + 1.406,25 + 45 + 430 + 1906,97 + 6.082,24 = 66.904,62 Kcal/h

$$Q_{NEC4} = Q_T \cdot \frac{24}{20} \rightarrow 66.904{,}62 \cdot \frac{24}{20} = 80.285{,}54\ kcal/h$$

3.4.- RESUMEN DE LAS NECESIDADES CALORÍFICAS

Las necesidades caloríficas totales de la instalación son las siguientes:

$$Q_{NEC4} = 66.904{,}62\ \text{Kcal/h} = 77{,}81\ \text{kW} = 104{,}35\ \text{CV}$$

4. SELECCION DE EQUIPOS

4.1.- INTRODUCCION

Para la selección de equipos se lleva a cabo el mismo procedimiento que en el anexo de instalación frigorífica.

El refrigerante elegido para la instalación es el R-404 A, al igual que en la instalación de frío.

4.2.- COMPRESOR

Para determinar la potencia total que debe suministrar el equipo compresor se deben establecer en primer lugar las condiciones de funcionamiento generales de la

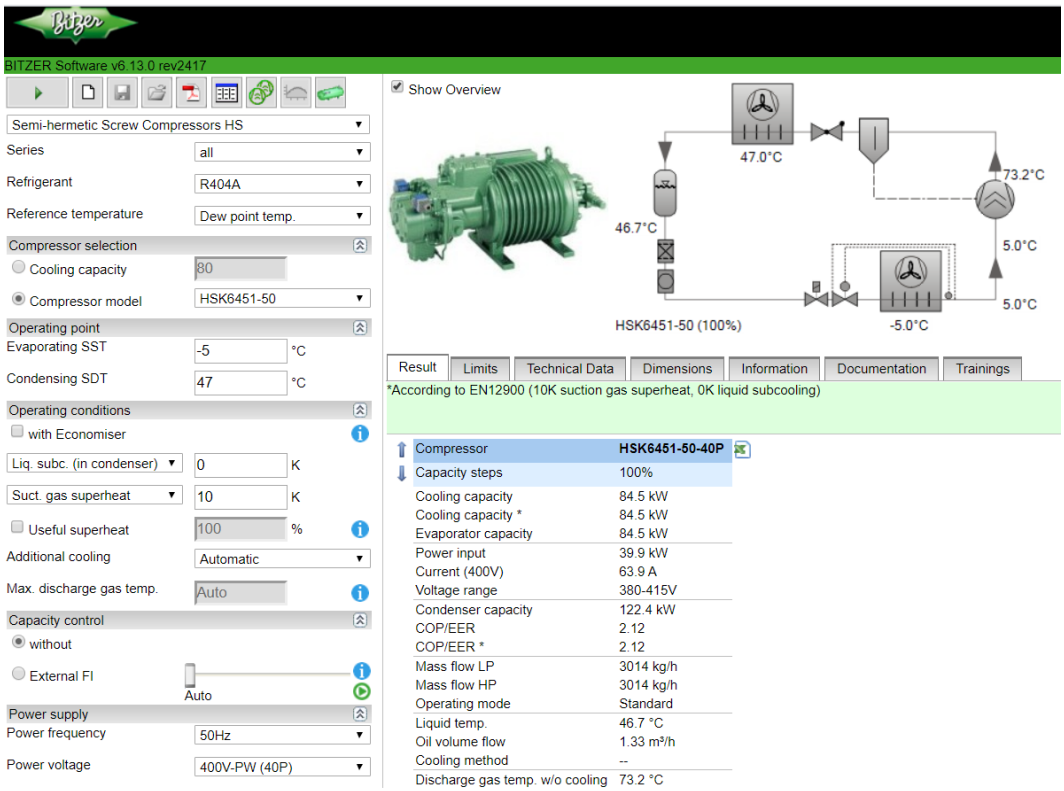
instalación, en lo referente a las temperaturas y presiones de condensación y de evaporación.

En este sentido, cabe indicar que en condensadores de aire (que son los que se van a utilizar en esta instalación), para que la transferencia de calor sea rápida y este elemento tenga unas dimensiones adecuadas, la temperatura de condensación debe ser entre 10 y 20 ºC más elevada que la temperatura del aire de entrada. En condiciones de verano la temperatura de cálculo en Fuentes de Ebro, como ya se ha indicado en apartados anteriores, es igual a 36 ºC. Teniendo esto en cuenta, se considera apropiado tomar como temperatura de condensación 47 ºC, obteniéndose un salto térmico de 11 ºC, valor que se encuentra en el rango óptimo de temperaturas.

Por otra parte, la temperatura de evaporación se obtiene como la diferencia entre la temperatura de trabajo de las cámaras y el valor del salto térmico en el evaporador. La temperatura de trabajo de las cámaras es ya conocida, 15 ºC, y el valor del salto térmico va a ser igual a 20 ºC (diferencia entre la temperatura de diseño del espacio refrigerado y la temperatura de saturación del refrigerante en el evaporador). Teniendo esto en cuenta, el valor de la temperatura de evaporación va a ser de - 5 ºC.

Para determinar la potencia total que debe suministrar el equipo compresor se recurre al uso del software *Bitzer v6.13.0* que permite la selección de compresores a partir de la introducción al programa de la potencia frigorífica necesaria de la instalación, el refrigerante utilizado y las temperaturas de trabajo consideradas.

Figura 1. Datos de salida software Bitzer v6.13.0



Se opta por un compresor de 84,5 kW (superior a los 77,81 kW necesarios).

Al final del presente anexo se encuentra la ficha técnica del equipo obtenida a partir de la salida de datos del software.

5.- EVAPORADOR

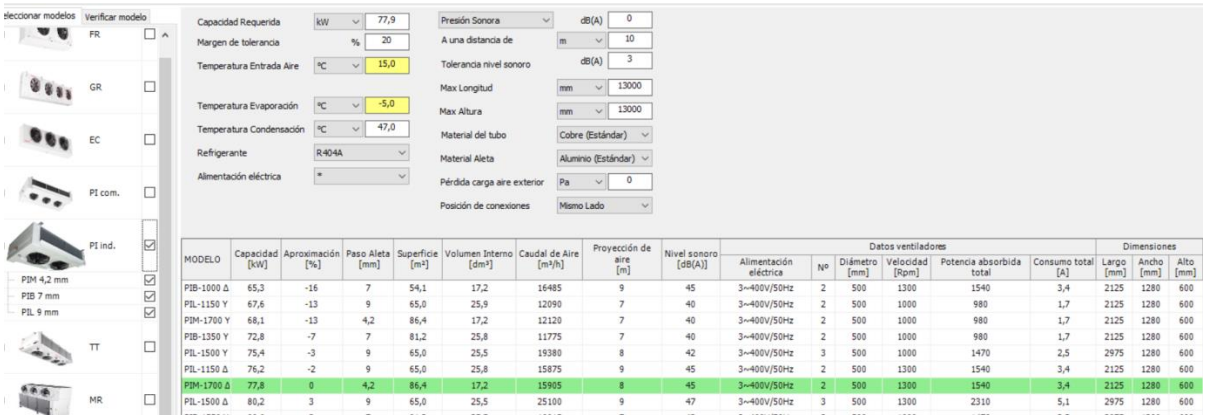
5.1.-INTRODUCCIÓN

Para la selección del evaporador se sigue el mismo procedimiento que en el evaporador del sistema frigorífico. Se opta por un evaporador de expansión seca y para la selección del modelo se recurre al software *Frimetal KSelect2019* que ofrece diversas posibilidades de selección en función de las necesidades frigoríficas.

5.2.- SELECCIÓN DE LOS EVAPORADORES

El rendimiento necesario total de la instalación calorífica es de 77,81 KW.

Figura 2. Datos salida software Frimetal KSelect2019



MODELO	Capacidad [kW]	Aproximación [%]	Paso Aleta [mm]	Superficie [m²]	Volumen Interno [dm³]	Caudal de Aire [m³/h]	Proyección de aire [m]	Nivel sonoro [dB(A)]	Datos ventiladores						Dimensiones		
									Alimentación eléctrica	Nº	Diámetro [mm]	Velocidad [Rpm]	Potencia absorbida total	Consumo total [A]	Largo [mm]	Ancho [mm]	Alto [mm]
PIB-1000 Δ	65,3	-16	7	54,1	17,2	16485	9	45	3~400V/50Hz	2	500	1300	1540	3,4	2125	1280	600
PIL-1150 Y	67,6	-13	9	65,0	25,9	12090	7	40	3~400V/50Hz	2	500	1000	980	1,7	2125	1280	600
PIM-1700 Y	68,1	-13	4,2	86,4	17,2	12120	7	40	3~400V/50Hz	2	500	1000	980	1,7	2125	1280	600
PIB-1350 Y	72,8	-7	7	81,2	25,8	11775	7	40	3~400V/50Hz	2	500	1000	980	1,7	2125	1280	600
PIL-1500 Y	75,4	-3	9	65,0	25,5	19380	8	42	3~400V/50Hz	3	500	1000	1470	2,5	2975	1280	600
PIL-1150 Δ	76,2	-2	9	65,0	25,8	15875	9	45	3~400V/50Hz	2	500	1300	1540	3,4	2125	1280	600
PIM-1700 Δ	77,8	0	4,2	86,4	17,2	15905	8	45	3~400V/50Hz	2	500	1300	1540	3,4	2125	1280	600
PIL-1500 Δ	80,2	3	9	65,0	25,5	25100	9	47	3~400V/50Hz	3	500	1300	2310	5,1	2975	1280	600

En función de las necesidades caloríficas el software *Frimetal KSelect2019* nos seguiré el evaporador PIL-1500 A cuya ficha técnica se adjunta al final del presente anexo.

6.- CONDENSADORES

6.1.- INTRODUCCIÓN

El tipo de condensador seleccionado es un condensador de aire con circulación por aire forzado. Para seleccionar el modelo se procede a seguir los mismos pasos que en la instalación de frío

6.2.- SELECCIÓN DEL CONDENSADOR

Se procede a continuación a calcular la capacidad que debe tener el condensador. Para ello se necesita conocer la potencia necesaria en el condensador, es decir, la cantidad de calor a evacuar, lo cual se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$Q_c = Q_e + 860 \cdot N_{ir}$$

A partir del software *Coolpack* con la entrada de datos de la temperatura de

evaporación, temperatura de condensación, subenfriamiento, recalentamiento, necesidades frigoríficas de la instalación y fluido refrigerante utilizado obtenemos la potencia del condensador.

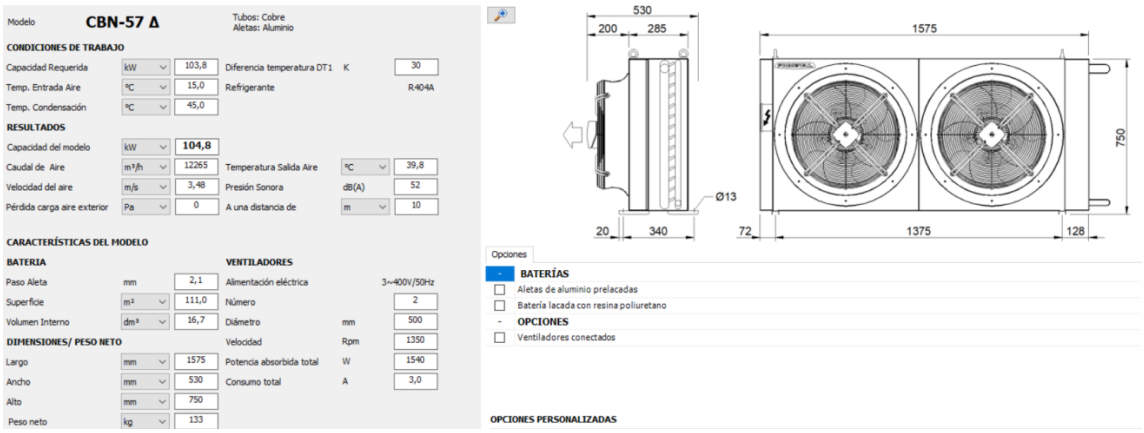
$$Q_c = 103{,}8 \text{ KW}$$

Este valor se corresponde con la cantidad de calor por hora que el fluido frigorígeno cede en su enfriamiento y condensación en el condensador.

Llegado este punto, se puede proceder a la selección del condensador, para lo cual se utiliza el mismo software (*Frimetal KSelect 2019*) que, en el caso de los evaporadores, ya que también ofrece esta opción. El programa utiliza como datos de partida la capacidad requerida y la diferencia de temperatura entre la temperatura ambiente y la de condensación.

Para cubrir estas necesidades el softoware nos indica que se recomienda usar un condensador CBN-57 A, cuya ficha técnica se recoge al final del presente anexo.

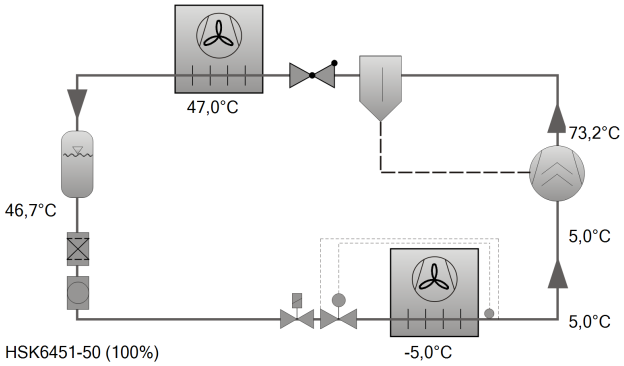
Figura 6. Datos de salida software Frimetal KSelect 2019.



Selection: Semi-hermetic Screw Compressors HS

Input Values

Compressor model	HSK6451-50
Refrigerant	R404A
Reference temperature	Dew point temp.
Evaporating SST	-5,00 °C
Condensing SDT	47,0 °C
Liq. subc. (in condenser)	0 K
Suct. gas superheat	10,00 K
Operating mode	Standard
Power supply	400V-3-50Hz
Useful superheat	100%
Additional cooling	Automatic
Max. discharge gas temp.	80,0 °C

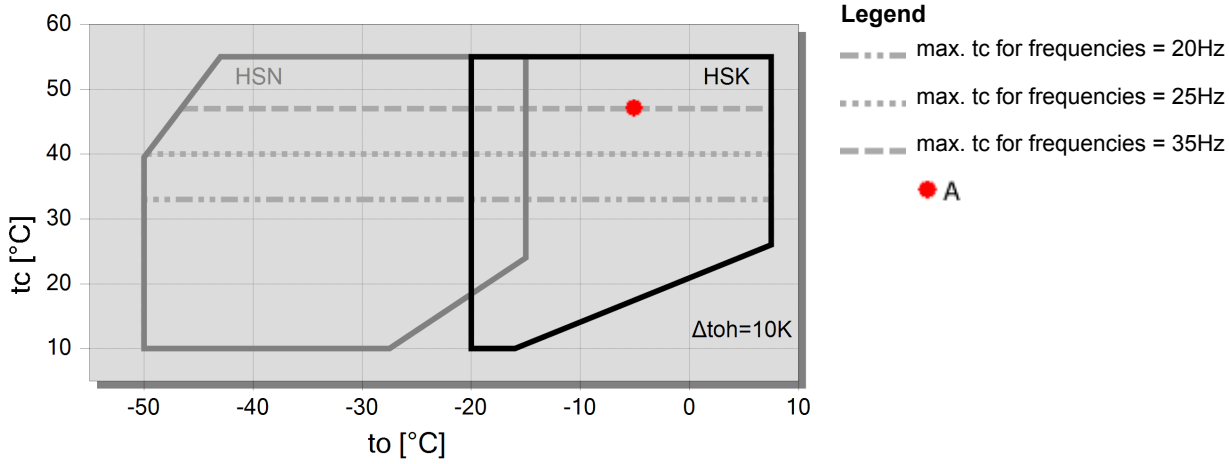


Result

Compressor	**HSK6451-50-40P**
Capacity steps	100%
Cooling capacity	84,5 kW
Cooling capacity *	84,5 kW
Evaporator capacity	84,5 kW
Power input	39,9 kW
Current (400V)	63,9 A
Voltage range	380-415V
Condenser capacity	122,4 kW
COP/EER	2,12
COP/EER *	2,12
Mass flow LP	3014 kg/h
Mass flow HP	3014 kg/h
Operating mode	Standard
Liquid temp.	46,7 °C
Oil volume flow	1,33 m³/h
Cooling method	--
Discharge gas temp. w/o cooling	73,2 °C

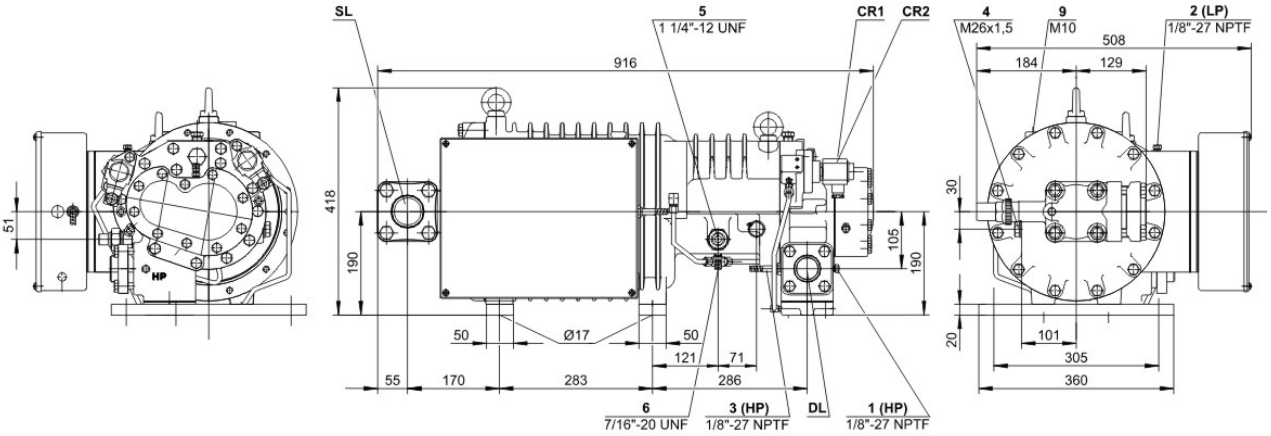
*According to EN12900 (10K suction gas superheat, 0K liquid subcooling)

Application Limits Standard HSK6451-50



Technical Data: HSK6451-50

Dimensions and Connections



Technical Data

Technical Data	
Displacement (2900 RPM 50 Hz)	140 m³/h
Displacement (3500 RPM 60 Hz)	168 m³/h
Weight	238 kg
Max. pressure (LP/HP)	19 / 28 bar
Connection suction line	54 mm - 2 1/8"
Connection discharge line	42 mm - 1 5/8"
Adapter/shut-off valve for ECO	22 mm - 7/8" (Option)
Adapter for liquid injection	16 mm - 5/8" (Option)
Oil type R22	B150SH, B100 (Option)
Oil type R134a/R404A/R507A/R407A/R407F	BSE170 (Option)
Oil type R448A/R449A	BSE170 (Option)
Motor data	
Motor voltage (more on request)	380-415V PW-3-50Hz
Max operating current	79.0 A
Starting current (Rotor locked)	206.0 A D / 355.0 A DD
Max. Power input	50.0 kW
Extent of delivery (Standard)	
Discharge gas temperature sensor	Standard
Start unloading	Standard
Oil flow control	SE-B2 (Standard)
Motor protection	SE-E1 (Standard), SE-E3 (Standard for 660-690V)
Suction shut-off valve	Standard
Capacity control	100-75-50% (Standard)
Enclosure class	IP54
Available Options	
Discharge shut-off valve	Option
ECO connection with shut-off valve	Option
Motor protection	SE-i1 (200-690V)
Sound measurement	
Sound power level (-10°C / 45°C)	86,0 dB(A)
Sound pressure level @ 1m (-10°C / 45°C)	78,0 dB(A)

Semi-hermetic Screw Compressors HS

HSK = Application for air-conditioning and medium temperature cooling.
HSN = Application for low temperature cooling.

Notes regarding application limits (see "Limits")

* Ranges are valid for standard operation and at full-load conditions.

* With high pressure conditions, part-load operation is partly limited (see application limits in applications manual SH-100).

* With Economizer operation the maximum admissible evaporation temperature is shifted by 10 K downward (otherwise there is a danger of excessive compression and overload of the motor because of a higher mass flow). At pull-down conditions from higher evaporation temperatures, the ECO injection must remain closed until the evaporation temperature is below the maximum admissible value and a stable operation is achieved (e.g. control of the ECO solenoid valve by means of a low pressure cut-out). The use of the ECO-system with higher evaporation temperatures requires individual consultation with Bitzer.

HS 64/74

* Capacity control with ECO operation at the same time is limited to one single regulating step (CR 75 %). At CR 50 % the ECO injection should be closed.

Data for sound emission

Data are based on 50 Hz application (IP-units 60 Hz) and R404A.
Sound pressure level: values are based on open air test sites with semi-spherical sound emissions at 1 meter distance. For further information see Technical Information "Sound Data".

Legend of connection positions according to "Dimensions":

1 High pressure connection (HP)
1a Additional high pressure connection
1b Connection for high pressure transmitter (HP)
2 Low pressure connection (LP)
2a Additional low pressure transmitter (LP)
2b Connection for low pressure transmitter (LP)
3 Discharge gas temperature sensor connection (HP)
4 Connection for economizer (ECO)
HS.85: ECO valve with connection pipe (option)
HS.95, OS.85, OS.95: ECO valve (option)
5 Oil injection connection
6 Oil pressure connection for HS.85 and OS.85:
Oil drain (compressor housing)
7 Oil drain (motor housing)
7a Oil drain (suction gas filter)
7b Oil drain out of shaft seal (maintenance connection)
7c Oil drain tube (shaft seal)
8 Threaded bore for foot fastening
9 Threaded bore for pipe support (ECO and LI line)
10 Maintenance connection (oil filter)
11 Oil drain (oil filter)
12 Monitoring of oil stop valve
13 Oil filter monitoring
14 Oil flow switch
15 Earth screw for housing
16 Pressure relief (oil filter chamber)
17 Maintenance connection for shaft seal
18 Liquid injection (LI)
19 Compressor module
20 Slider position indicator
21 Oil level switch
22 Connection for oil pressure transmitter
23 Connection for oil and gas return (for systems with flooded evaporator adapter optional) 24 Access to oil circulation restrictor
SL Suction gas line
DL Discharge gas line
Dimensions can show tolerances according to EN ISO 13920-B.

Fecha	6/5/2020
Cliente	Cristina Sánchez Kolly
Oferta	Evaporador

San Toribio, 6 28031 MADRID
+34/913030426 com@frimetal.es

EVAPORADOR DE EXPANSIÓN DIRECTA — PIL-1500 Δ

Capacidad del modelo	**80,2** kW
Capacidad Requerida	**77,9** kW

Materiales

Tubos	Cobre
Aletas	Aluminio
Carrocería	Aluminio y acero galvanizado lacado en blanco RAL-9002

Condiciones de trabajo

Paso Aletas	**9** mm
Caudal de Aire	**25100** m³/h
Velocidad del aire	**3,42** m/s
Presion de aire disponible	**0** Pa
Proyección de aire	**9** m
Temperatura Entrada Aire	**15,0** °C
Temperatura salida del aire	**9,7** °C
Temperatura Evaporación	**-5,0** °C
Diferencia temperatura DT1	**20** K
Refrigerante	**R404A**

BATERIA

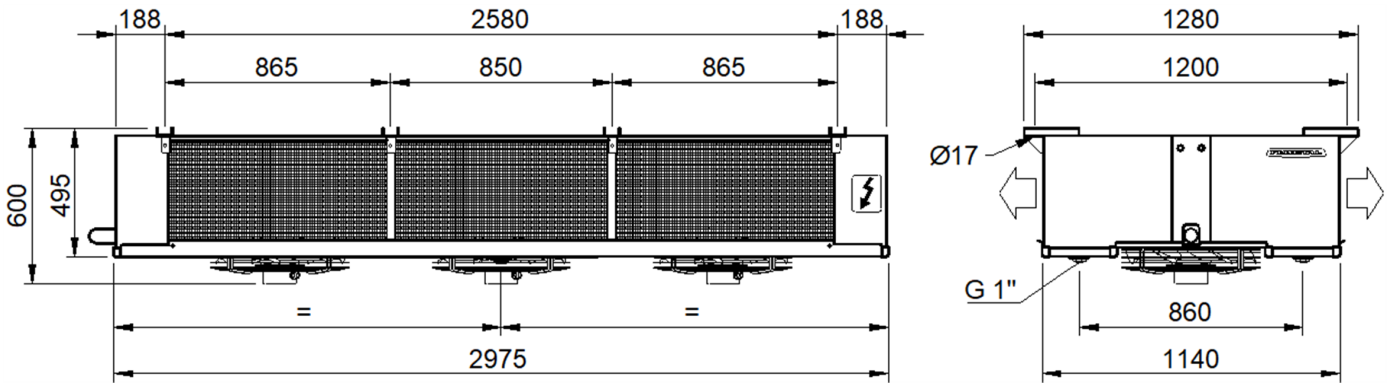
Paso Aletas	**9** mm
Longitud aleteada	**2550** mm
Superficie	**65,0** m²
Volumen Interno	**25,5** dm³

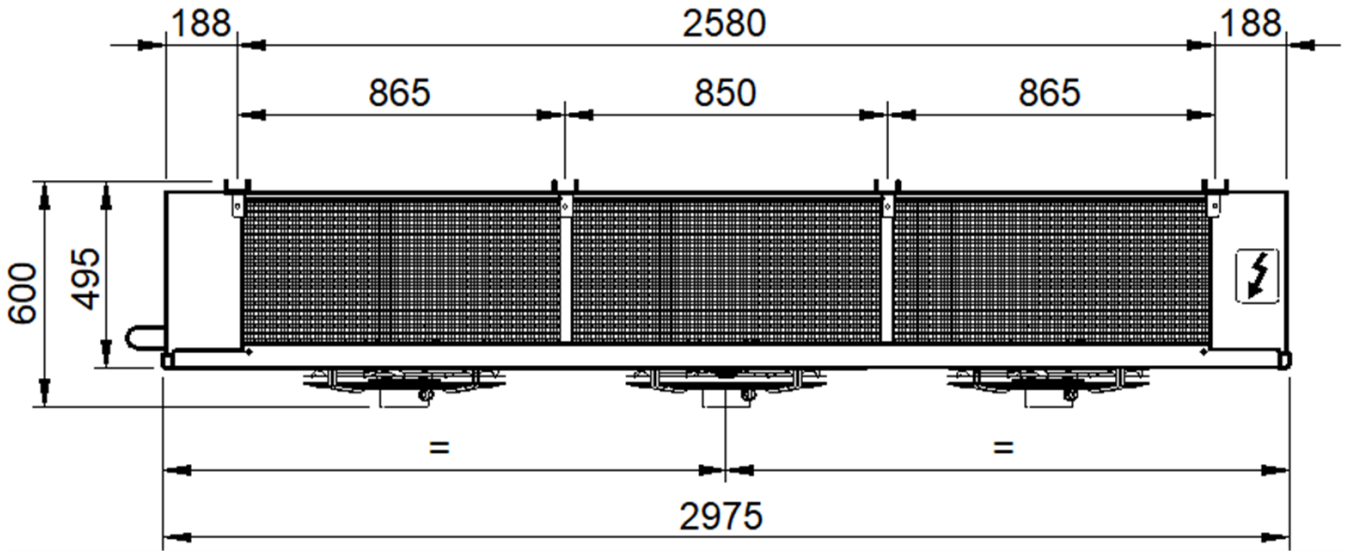
Información para el instalador

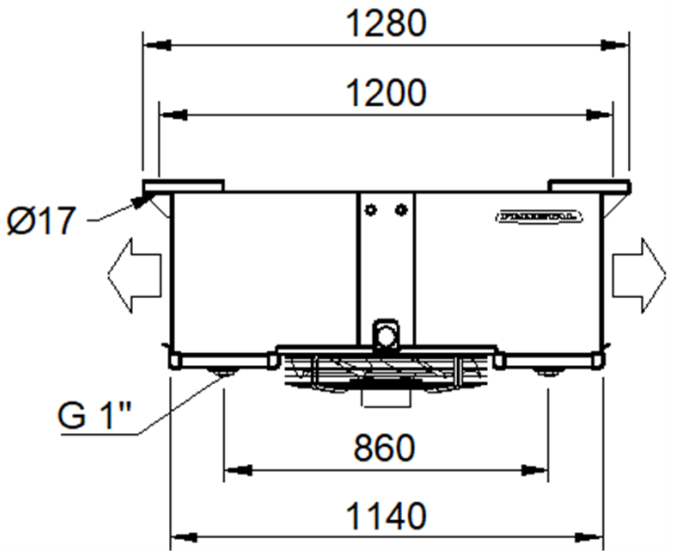
Peso neto	**199** kg
Entrada distribuidor líquido	**1 x 28** mm
Colector de salida	**1 x 54** mm

Ventiladores AC conformes con la ErP

Alimentación eléctrica	**3~400V/50Hz**	Potencia total absorbida	**2310** W
Nº	**3**	Consumo eléctrico total	**5,1** A
Diámetro de la hélice	**500** mm	Nivel de Potencia Sonora	**78** dB(A)
Velocidad	**1300** rpm	Presión Sonora	**47** dB(A)
		A una distancia de	**10** m







EVAPORADOR DE EXPANSIÓN DIRECTA - PIL-1500 Δ

FRIMETAL, s.a.
San Toribio, 6
28031 MADRID
+34/913030426 - +34/917774761

Fecha	6/5/2020
Cliente	Cristina Sánchez Kolly
Oferta	CONDENSADOR

San Toribio, 6 28031 MADRID
+34/913030426 com@frimetal.es

CONDENSADOR POR AIRE

CBN-57 Δ

Capacidad del modelo	**104,8** kW
Capacidad Requerida	**103,8** kW

Materiales

Tubos	Cobre
Aletas	Aluminio
Carrocería	Aluminio y acero galvanizado lacado en Blanco RAL-9002

Condiciones de trabajo

Paso Aletas	**2,1** mm
Caudal de Aire	**12265** m³/h
Velocidad del aire	**3,48** m/s
Presion de aire disponible	**0** Pa
Temperatura Entrada Aire	**15,0** °C
Temp. Condensación	**45,0** °C
Caudal del Fluido	**0,933** kg/s
Refrigerante	**R404A**

BATERIA

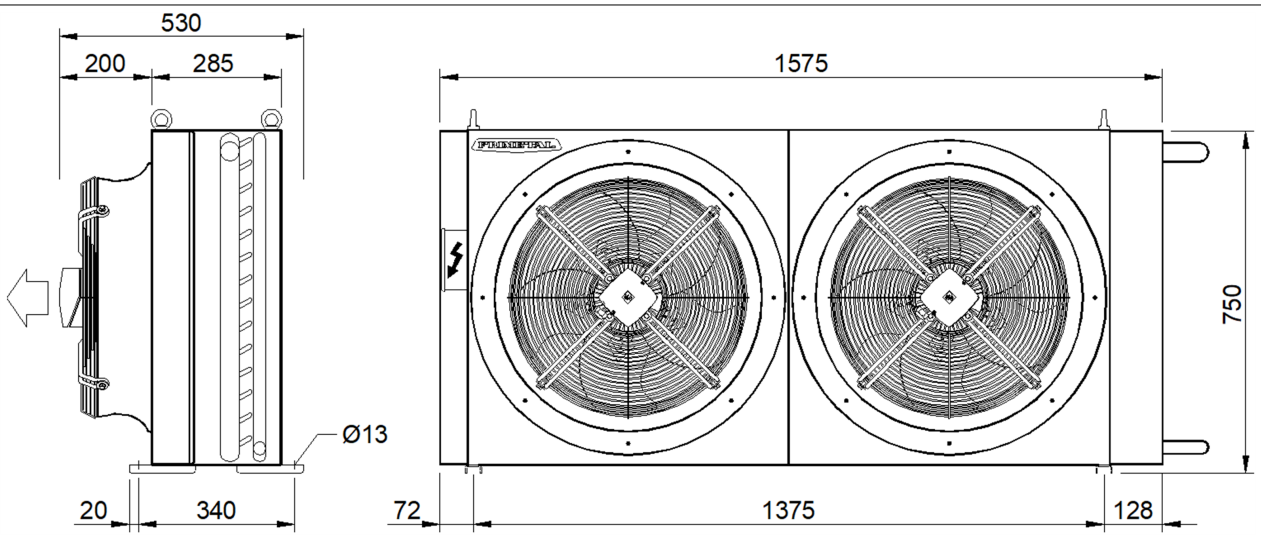
Paso Aletas	**2,1** mm
Longitud aleteada	**1400** mm
Superficie	**111,0** m²
Volumen Interno	**16,7** dm³

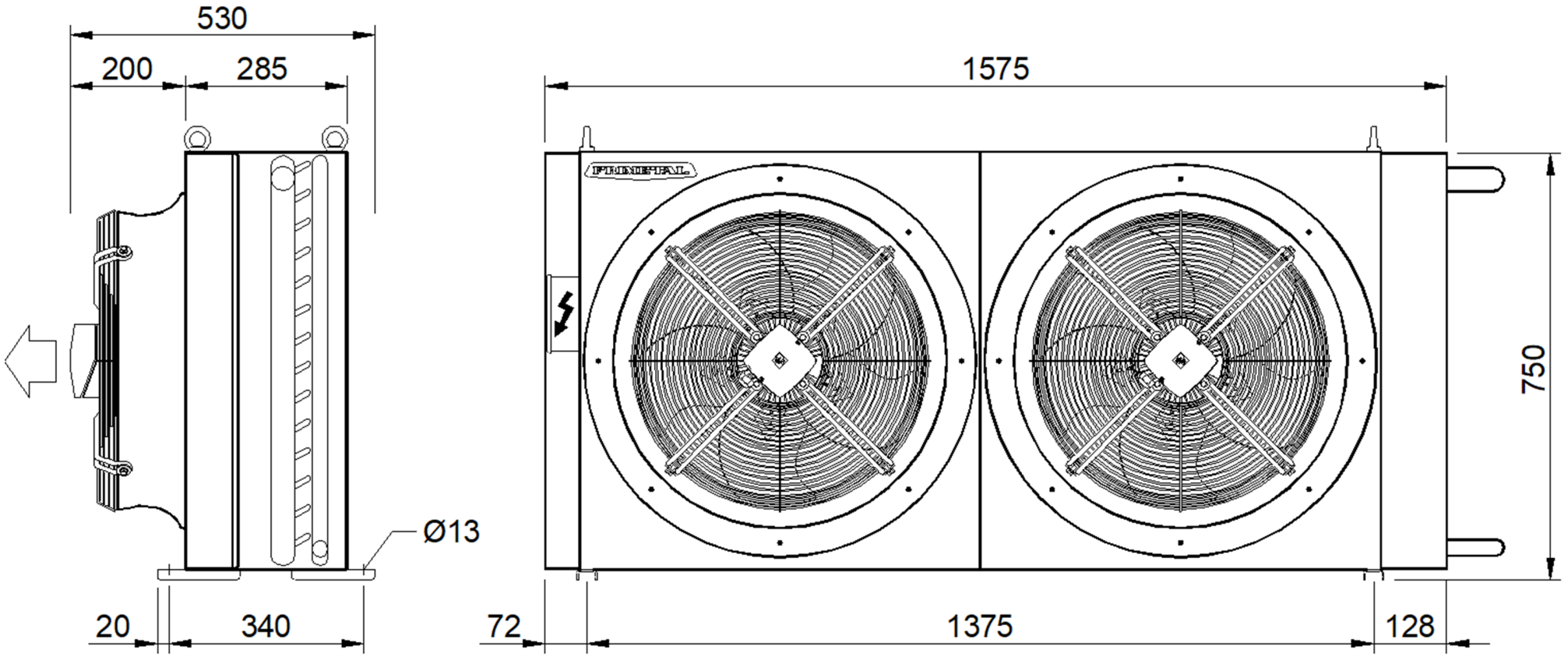
Información para el instalador

Peso neto	**133** kg
Linea de entrada	**1 x 35** mm
Colector de salida	**1 x 35** mm

Ventiladores AC conformes con la ErP

Alimentación eléctrica	**3~400V/50Hz**	Potencia total absorbida	**1540** W
Nº	**2**	Consumo eléctrico total	**3,0** A
Diámetro de la hélice	**500** mm	Nivel de Potencia Sonora	**83** dB(A)
Velocidad	**1350** rpm	Presión Sonora	**52** dB(A)
		A una distancia de	**10** m





CONDENSADOR POR AIRE - CBN-57 Δ

FRIMETAL, s.a.
San Toribio, 6
28031 MADRID
+34/913030426 - +34/917774761

2020

ANEJO 8.

RED DE DISTRIBUCIÓN DE LAS CÁMARAS DE CONSERVACIÓN.

1.- INTRODUCCIÓN 3

2.- CONSIDERACIONES SOBRE EL DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DEL REFRIGERANTE. 3

3.- DIMENSIONADO DE LAS TUBERIAS DEL SISTEMA DE FRÍO. 5

3.1.- TUBERÍA DE ASPIRACIÓN (REFRIGERANTE DEL EVAPORADOR AL COMPRESOR). 5

3.2.- TUBERÍA DE DESCARGA (REFRIGERANTE DEL COMPRESOR AL CONDENSADOR). 6

3.3.- TUBERÍA DEL LÍQUIDO (REFRIGERANTE DEL CONDENSADOR AL EVAPORADOR) 8

4.- DIMENSIONADO DE LAS TUBERIAS DEL SISTEMA DE SECADO. 10

4.1.- TUBERÍA DE ASPIRACIÓN (REFRIGERANTE DEL EVAPORADOR AL COMPRESOR). 10

4.2.- TUBERÍA DE DESCARGA (REFRIGERANTE DEL COMPRESOR AL CONDENSADOR). 12

4.3.- TUBERÍA DEL LÍQUIDO (REFRIGERANTE DEL CONDENSADOR AL EVAPORADOR) 13

5.- REGULACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA. 15

5.1. INTRODUCCIÓN. 15

5.2. VÁLVULAS DE EXPANSIÓN TERMOSTÁTICAS. 16

5.3.- VÁLVULAS DE PASO MANUAL. 16

5.4.- VÁLVULAS ELECTROMAGNÉTICAS. 16

5.5.- VÁLVULA REGULADORA DEL AGUA DE CONDENSACIÓN. 17

5.6.- VÁLVULA REGULADORA DE LA PRESIÓN DE EVAPORACIÓN. 17

5.7.- VÁLVULA REGULADORA DE LA PRESIÓN DE ARRANQUE. 17

5.8.- VÁLVULA DE RETENCIÓN. 17

5.9.- FILTRO DESHIDRATADOR. 18

5.10.- VISOR DE LÍQUIDO. 18

5.11.- PRESOSTATOS DE ALTA Y BAJA. 18

5.12. TERMOSTATOS. 19

6. AUTOMATIZACIÓN ELÉCTRICA DE LA INSTALACIÓN. 19

1.- INTRODUCCIÓN

En este anexo se procede a elaborar el diseño de la red de distribución del refrigerante R-404A en las cámaras de conservación.

La industria cuenta con 4 cámaras de conservación, 3 de ellas que se encargan únicamente de conservar las cebollas a baja temperatura y la cuarta cámara cuenta con sistema de baja temperatura y sistema que aumenta la temperatura para la preparación del producto al procesado.

Ambos sistemas de conservación, tanto el sistema de frío como el sistema de aumento de temperatura, utilizan el mismo refrigerante, sin embargo, en las cámaras en las que tan sólo se baja la temperatura, los evaporadores quedarán dentro de las cámaras y los condensadores fuera, y en la cámara en la que se trabaja también aumentando la temperatura, se posicionará el condensador dentro y el evaporador fuera.

Por tanto, se han de diseñar dos redes de distribución; una para el sistema de frío y otra para el sistema de secado.

2.- CONSIDERACIONES SOBRE EL DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DEL REFRIGERANTE.

Como ya se indica en la ficha técnica de los equipos instalados, el material usado en el diseño de las tuberías será cobre, debido a que es de fácil instalación, tiene un peso ligero y es resistente a la corrosión.

En cuanto a la configuración y trazado de las líneas frigoríficas, se pueden establecer los siguientes criterios generales:

- Las líneas han de ser lo más cortas posibles, para minimizar los costes y las pérdidas de carga.
- Usar el mínimo número de accesorios posibles, para minimizar los costes, las pérdidas de carga y la posibilidad de fugas.

- Evitar en la medida de lo posible exponer la tubería a temperaturas extremas, que puedan alterar el funcionamiento del sistema. En caso de necesidad, instalar un buen aislamiento.
- El trazado lo realizaremos de manera que no interfiera en el uso normal del edificio.
- Proteger las tuberías adecuadamente para que no sufran daños.
- Las tuberías deben tener pequeñas pendientes para facilitar el retorno de aceite al compresor.
- Las tuberías deben estar debidamente fijadas a los soportes de sujeción.
- Las tuberías de aspiración y descarga deben tener ligeras pendientes (2 %) en el sentido del avance del refrigerante, para favorecer el retorno de aceite, ya que este se mezcla peor con el vapor que con el líquido refrigerante.

En la tubería de aspiración, no deben producirse pérdidas de carga excesivas del refrigerante ya que provocarían pérdidas importantes de capacidad y eficacia del sistema. Por otra parte, la velocidad del refrigerante en la tubería de aspiración ha de ser suficiente para que pueda arrastrar el aceite al compresor. La pérdida de carga admisible en este tramo no debe implicar un aumento de temperatura superior a 1 ºC.

El dimensionamiento de la tubería de descarga es similar al de la tubería de aspiración. La pérdida de carga no debe ser superior a una pérdida de temperatura de 1ºC. Además, la velocidad del refrigerante debe ser superior a 5 m/s en tramos verticales y a 2,5 m/s en horizontales.

Las velocidades recomendadas para el refrigerante R-404 A son las siguientes:

Tabla 1. Velocidades recomendadas R-404 A.

Fluido	Aspiración	Descarga	Líquido
R-404 A	8-15 m/s	10-20 m/s	0,5-1,25 m/s

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones se procede al dimensionado de las tuberías de las cámaras de frío y de la cámara de secado.

3.- DIMENSIONADO DE LAS TUBERIAS DEL SISTEMA DE FRÍO.

Como se explicó en el anexo 6, a partir de las entalpías se obtiene la producción frigorífica específica:

$$q_e = h_1 - h_4$$

$$q_e = 363{,}3 - 270{,}3 = 93 \text{ kJ/kg} = 22{,}23 \text{ kcal/kg}$$

Y a partir de aquí se obtiene el gasto o caudal en peso:

$$m = \frac{Q_e}{q_e}$$

$$m = 350.882{,}65 / 22{,}23 = 15.784{,}19 \text{ kg/h}$$

3.1.- TUBERÍA DE ASPIRACIÓN (REFRIGERANTE DEL EVAPORADOR AL COMPRESOR).

Como hemos dicho antes en este tramo se van a soportar unas pérdidas de carga que como máximo supongan un aumento de temperatura de 1 ºC.

P(-4ºC) – P(-5ºC) = 5,408 bar - 5,235 bar = 0,173 bar = 0,173 Kg/cm2.

Esta va a ser la carga máxima permitida en el tramo de aspiración.

Para determinar el diámetro de las tuberías para fluidos compresibles se utiliza la fórmula de Darcy:

$$\Delta P_{100} = 0{,}634 \frac{f \cdot m^2 \cdot v}{d^5} \left(\frac{Kg}{cm^2}\right)$$

Donde:

- ΔP_{100} pérdida de carga en 100 metros de tubería.

- f = factor de fricción

- v = volumen específico ($m^{3/}$Kg).

- d = diámetro de la tubería (cm).

Suponemos que el tramo de aspiración tiene una longitud de 60 metros. Por lo que la fórmula de Darcy para una pérdida de carga de 100 metros sería:

$$0{,}173\ \frac{Kg}{cm^2} \cdot \frac{100m}{80m} = 0{,}22\ Kg/cm^2$$

Se tiene que:

c1 = factor de descarga = $4{,}86 \cdot 10^{-9}\ m^2$. (Figura 1).

c2 = factor de diámetro = $\frac{35{,}52 \cdot 10^6 \cdot f}{d^5}$. (Figura 2).

Quedando la expresión simplificada de Darcy:

$$\Delta P_{100} = \frac{0{,}634}{4{,}86 \cdot 10^{-9} \cdot 35{,}52 \cdot 10^6} \cdot (4{,}86 \cdot 10^{-9} m^2) \cdot \left(\frac{35{,}52 \cdot 10^6 \cdot f}{d^5}\right) \cdot v = 3{,}67 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot v$$

Para calcular c1 y c2 se recurre a las figuras 1 y 2.

Para un caudal másico de 15.784,19 kg/h., según los ábacos c1 toma el valor de 1,15 y según el volumen específico obtenido en el diagrama entálpico (figura 3) de 0,039 Kg/m^3. Sustituyendo también el valor de $\Delta P_{100} = 0{,}23\ Kg/cm^2$

$$\Delta P_{100} = 3{,}67 \cdot 0{,}005 \cdot c_2 \cdot 0{,}039 \rightarrow\ c_2 = \frac{0{,}22}{3{,}67 \cdot 1{,}15 \cdot 0{,}039} = 1{,}34$$

Buscamos en la tabla un valor similar al c2 resultante y obtenemos un diámetro de 6 ” para un c2 = 1,015. Con este valor calculamos de nuevo ΔP_{100} :

$$\Delta P_{100} = 3{,}67 \cdot 1{,}15 \cdot 1{,}376 \cdot 0{,}039 = 0{,}22\ Kg/cm^2$$

El cual es un valor menor a los 0,23 Kg/cm^2 admisibles. Ahora comprobamos la velocidad del refrigerante en este tramo de aspiración:

$$v_{velocidad} = 3{,}54 \cdot \frac{m \cdot v}{d^2} = 3{,}54 \cdot \frac{15.784{,}19 \cdot 0{,}039}{15{,}24^{\ 2}} = 9{,}38\ m/s$$

El resultado obtenido está comprendido entre los 8 y los 15 m/s recomendados, por lo que el diámetro de tubería elegido es de 6 ”.

3.2.- TUBERÍA DE DESCARGA (REFRIGERANTE DEL COMPRESOR AL CONDENSADOR).

En la tubería de descarga, la pérdida de carga no debe ser superior a la pérdida de temperatura de 1 ºC.

Como hemos dicho antes en este tramo se van a soportar unas pérdidas de carga que como máximo supongan un aumento de temperatura de 1 ºC.

P(45ºC) – P(44ºC) = 20,449 bar – 19,974 bar = 0,475 bar = 0,484 Kg/cm^2.

Esta va a ser la carga máxima permitida en el tramo de descarga.

Para determinar el diámetro de las tuberías para fluidos compresibles se utiliza la fórmula de Darcy:

$$\Delta P_{100} = 0{,}634 \frac{f \cdot m^2 \cdot v}{d^5} \left(\frac{Kg}{cm^2}\right)$$

Donde:

- ΔP_{100} pérdida de carga en 100 metros de tubería.

- f = factor de fricción

- v = volumen específico (m$^{3/}$Kg).

- d = diámetro de la tubería (cm).

Suponemos que el tramo de aspiración tiene una longitud de 10 metros. Por lo que la fórmula de Darcy para una pérdida de carga de 100 metros sería:

$$0{,}484 \ \frac{Kg}{cm^2} \cdot \frac{100m}{10m} = 4{,}84 \ Kg/cm^2$$

Se tiene que:

c1 = factor de descarga = 4,86·10^{-9} m^2 . (Figura 1).

c2 = factor de diámetro = $\frac{35{,}52 \cdot 10^6 \cdot f}{d^5}$. (Figura 2).

Quedando la expresión simplificada de Darcy:

$$\Delta P_{100} = \frac{0{,}634}{4{,}86 \cdot 10^{-9} \cdot 35{,}52 \cdot 10^6} \cdot (4{,}86 \cdot 10^{-9} m^2) \cdot \left(\frac{35{,}52 \cdot 10^6 \cdot f}{d^5}\right) \cdot v = 3{,}67 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot v$$

Para calcular c1 y c2 recurrimos a las figuras 1 y 2.

Para un caudal másico de 15.784,19 kg/h., según los ábacos c1 toma el valor de 1,15 y según el volumen específico obtenido en el diagrama entálpico (figura 3) de 0,0092 Kg/m^3. Sustituyendo también el valor de $\Delta P_{100} = 4{,}84\ Kg/cm^2$

$$\Delta P_{100} = 3{,}67 \cdot 0{,}005 \cdot c_2 \cdot 0{,}039 \rightarrow c_2 = \frac{4{,}84}{3{,}67 \cdot 1{,}15 \cdot 0{,}0092} = 124{,}65$$

Buscamos en la tabla un valor similar al c2 resultante y obtenemos un diámetro de 2,5 ” para un c2 = 91,8. Con este valor calculamos de nuevo ΔP_{100} :

$$\Delta P_{100} = 3{,}67 \cdot 1{,}4 \cdot 91{,}8 \cdot 0{,}0092 = 4{,}57\ Kg/cm^2$$

El cual es un valor menor a los 4,84 Kg/cm^2 admisibles. Ahora comprobamos la velocidad del refrigerante en este tramo de descarga:

$$v_{velocidad} = 3{,}54 \cdot \frac{m \cdot v}{d^2} = 3{,}54 \cdot \frac{15.784{,}19 \cdot 0{,}0092}{6{,}35^{\ 2}} = 12{,}75\ m/s$$

El resultado obtenido está comprendido entre los 10 y los 25 m/s recomendados, por lo que el diámetro de tubería elegido es de 3 ”.

3.3.- TUBERÍA DEL LÍQUIDO (REFRIGERANTE DEL CONDENSADOR AL EVAPORADOR)

El problema que existe es la posibilidad de formación de gas antes de que el líquido llegue al expansor. Para evitarlo hay que mantener la presión del líquido por encima del valor de la presión de saturación de la temperatura del líquido. La pérdida de carga admitida para esta tubería está entre 0,5 y 1 ºC de caída equivalente de temperatura.

Se considera que existe un subenfriamiento mínimo de 2ºC. Teniendo en cuenta este valor se calcula la pérdida de carga que admitirá el líquido para que no aparezca vapor antes de la llegada a la válvula de expansión.

P(45ºC) – P(43ºC) = 20,449 bar – 19,507 bar = 0,942 bar = 0,96 Kg/cm^2.

Esta va a ser la carga máxima permitida en el tramo de descarga.

Para determinar el diámetro de las tuberías para fluidos compresibles se utiliza la fórmula de Darcy, en este caso para circulación de líquidos en régimen turbulento:

$$\Delta P_{100} = 0{,}634 \frac{f \cdot m^2 \cdot v}{d^5}, (\frac{Kg}{cm^2})$$

Donde:

- ΔP_{100} = pérdida de carga en 100 metros de tubería.

- f = factor de fricción

- v = volumen específico, (m^3/Kg)

- d = diámetro de la tubería, (cm).

Suponemos que el tramo de líquido tiene una longitud de 70 metros. Por lo que la fórmula de Darcy para una pérdida de carga de 100 metros sería:

$$0{,}96 \frac{Kg}{cm^2} \cdot \frac{100m}{70m} = 1{,}37 Kg/cm^2$$

El valor de fricción f, se calcula con ayuda del número de Reynolds (Re) y el diagrama de Moody (figura 4).

$$Re = \frac{v \cdot D \cdot \rho}{\mu}$$

Donde:

- v = velocidad del fluido, en este caso para las tuberías de líquido toma valores entre 0,5 y 1,25 m/s. Tomamos el valor de 1 m/s.

- D = diámetro de la tubería, que será un valor a calcular por tanteo.

- ρ = densidad media del líquido entre 43 y 45 ºC. El valor utilizado en este caso va a ser el de 950 Kg/m^3.

- μ = viscosidad del refrigerante, que en este caso tiene un valor de 0,1 cp.

Tanteo 1: D = 1 ” = 2,54 cm.

$$Re = \frac{v \cdot D \cdot \rho}{\mu} = \frac{1 \cdot 0{,}0254 \cdot 950}{0{,}1 \cdot 10^{-3}} = 241.300$$

La rugosidad para este diámetro de tubería es:

$$\frac{e}{D} = \frac{0{,}00015}{2{,}54} = 5{,}9 \cdot 10^{-5}$$

Con el Reynolds obtenido y la rugosidad entramos a la gráfica Moody (figura 4) y obtenemos un valor de fricción, f = 0,0155.

Sustituyendo todos los valores en la fórmula de Darcy, obtenemos:

$$\Delta P_{100} = 0{,}634 \frac{f \cdot m^2 \cdot v}{d^5} = 0{,}634 \cdot \frac{0{,}0155 \cdot 15.784{,}19^2}{d^5 \cdot 950} = 1{,}37\ Kg/cm^2 \rightarrow$$ d= 4,52 cm

= 1,78 ”.

Por lo que instalaremos una tubería de líquido de 2 ”.

4.- DIMENSIONADO DE LAS TUBERIAS DEL SISTEMA DE SECADO.

Los criterios que se deben seguir son los mismos que en el sistema de frío, pero teniendo en cuenta que los equipos están colocados en disposición contraria, el condensador en el interior de la cámara y el evaporador fuera de la cámara.

A partir del software Coolpack, como se explicó en el anexo 7, se obtiene el caudal másico de refrigerante que circula por todos los tramos de las tuberías;

$$0{,}6094\ \frac{kg}{s} \cdot 3600\ s = 2.193{,}84\ Kg/h$$

4.1.- TUBERÍA DE ASPIRACIÓN (REFRIGERANTE DEL EVAPORADOR AL COMPRESOR).

En este tramo se van a soportar unas pérdidas de carga que como máximo supongan un aumento de temperatura de 1 ºC.

P(-4ºC) – P(-5ºC) = 5,408 bar - 5,235 bar = 0,173 bar = 0,173 Kg/cm^2.

Esta va a ser la carga máxima permitida en el tramo de aspiración.

Para determinar el diámetro de las tuberías para fluidos compresibles se utiliza la fórmula de Darcy:

$$\Delta P_{100} = 0{,}634\ \frac{f \cdot m^2 \cdot v}{d^5}\ (\frac{Kg}{cm^2})$$

Donde:

- ΔP_{100} pérdida de carga en 100 metros de tubería.

- f = factor de fricción

- v = volumen específico ($m^{3/}Kg$).

- d = diámetro de la tubería (cm).

Suponemos que el tramo de aspiración tiene una longitud de 10 metros. Por lo que la fórmula de Darcy para una pérdida de carga de 100 metros sería:

$$0{,}173\ \frac{Kg}{cm^2} \cdot \frac{100m}{10m} = 1{,}73\ Kg/cm^2$$

Se tiene que:

c1 = factor de descarga = $4{,}86 \cdot 10^{-9}\ m^2$. (Figura 1).

c2 = factor de diámetro = $\frac{35{,}52 \cdot 10^6 \cdot f}{d^5}$. (Figura 2).

Quedando la expresión simplificada de Darcy:

$$\Delta P_{100} = \frac{0{,}634}{4{,}86 \cdot 10^{-9} \cdot 35{,}52 \cdot 10^6} \cdot (4{,}86 \cdot 10^{-9} m^2) \cdot \left(\frac{35{,}52 \cdot 10^6 \cdot f}{d^5}\right) \cdot v$$
$$= 3{,}67 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot v$$

Para calcular c1 y c2 recurrimos a las figuras 1 y 2.

Para un caudal másico de 2.193,84 kg/h, según los ábacos c1 toma el valor de 0,025 y según el volumen específico obtenido en el diagrama entálpico (figura 3) de 0,039 Kg/m^3. Sustituyendo también el valor de $\Delta P_{100} = 1{,}73\ Kg/cm^2$

$$\Delta P_{100} = 3{,}67 \cdot 0{,}025 \cdot c_2 \cdot 0{,}039 \rightarrow\ c_2 = \frac{1{,}73}{3{,}67 \cdot 0{,}025 \cdot 0{,}039} = 526{,}52$$

Buscamos en la tabla un valor similar al c2 resultante y obtenemos un diámetro de 2 ” para un c2 = 448. Con este valor calculamos de nuevo ΔP_{100} :

$$\Delta P_{100} = 3{,}67 \cdot 0{,}025 \cdot 448 \cdot 0{,}039 = 1{,}60\ Kg/cm^2$$

El cual es un valor menor a los 1,73 Kg/cm^2 admisibles. Ahora comprobamos la velocidad del refrigerante en este tramo de aspiración:

$$v_{velocidad} = 3{,}54 \cdot \frac{m \cdot v}{d^2} = 3{,}54 \cdot \frac{2.193{,}84 \cdot 0{,}039}{5{,}08^{\,2}} = 11{,}74\ m/s$$

El resultado obtenido está comprendido entre los 8 y los 15 m/s recomendados, por lo que el diámetro de tubería elegido es de 2 ”.

4.2.- TUBERÍA DE DESCARGA (REFRIGERANTE DEL COMPRESOR AL CONDENSADOR).

En la tubería de descarga, la pérdida de carga no debe ser superior a la pérdida de temperatura de 1 ºC.

Como hemos dicho antes en este tramo se van a soportar unas pérdidas de carga que como máximo supongan un aumento de temperatura de 1 ºC.

P(47ºC) – P(46ºC) = 21,358 bar – 20,903 bar = 0,455 bar = 0,464 Kg/cm^2.

Esta va a ser la carga máxima permitida en el tramo de descarga.

Para determinar el diámetro de las tuberías para fluidos compresibles se utiliza la fórmula de Darcy:

$$\Delta P_{100} = 0{,}634 \frac{f \cdot m^2 \cdot v}{d^5}\ (\frac{Kg}{cm^2})$$

Donde:

- ΔP_{100} pérdida de carga en 100 metros de tubería.

- f = factor de fricción

- v = volumen específico (m$^{3/}$Kg).

- d = diámetro de la tubería (cm).

Suponemos que el tramo de aspiración tiene una longitud de 30 metros. Por lo que la fórmula de Darcy para una pérdida de carga de 100 metros sería:

$$0{,}464\ \frac{Kg}{cm^2} \cdot \frac{100m}{30m} = 1{,}55\ Kg/cm^2$$

Se tiene que:

c1 = factor de descarga = $4{,}86 \cdot 10^{-9}\ m^2$. (Figura 1).

c2 = factor de diámetro = $\frac{35{,}52 \cdot 10^6 \cdot f}{d^5}$. (Figura 2).

Quedando la expresión simplificada de Darcy:

$$\Delta P_{100} = \frac{0{,}634}{4{,}86 \cdot 10^{-9} \cdot 35{,}52 \cdot 10^6} \cdot (4{,}86 \cdot 10^{-9} m^2) \cdot \left(\frac{35{,}52 \cdot 10^6 \cdot f}{d^5}\right) \cdot v$$
$$= 3{,}67 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot v$$

Para calcular c1 y c2 recurrimos a las figuras 1 y 2.

Para un caudal másico de 2.193,84 kg/h según los ábacos c1 toma el valor de 0,025 y según el volumen específico obtenido en el diagrama entálpico (figura 3) de 0,009 Kg/m^3. Sustituyendo también el valor de $\Delta P_{100} = 0{,}58\ Kg/cm^2$

$$\Delta P_{100} = 3{,}67 \cdot 0{,}025 \cdot c_2 \cdot 0{,}009 \rightarrow \qquad c_2 = \frac{1{,}55}{3{,}67 \cdot 0{,}025 \cdot 0{,}009} = 1.877{,}08$$

Buscamos en la tabla un valor similar al c2 resultante y obtenemos un diámetro de 1,25 ” para un c2 = 1.408. Con este valor calculamos de nuevo ΔP_{100} :

$$\Delta P_{100} = 3{,}67 \cdot 0{,}025 \cdot 1.408 \cdot 0{,}009 = 1{,}16\ Kg/cm^2$$

El cual es un valor menor a los 1,55 Kg/cm^2 admisibles. Ahora comprobamos la velocidad del refrigerante en este tramo de descarga:

$$v_{velocidad} = 3{,}54 \cdot \frac{m \cdot v}{d^2} = 3{,}54 \cdot \frac{2.193{,}84 \cdot 0{,}009}{3{,}81^{\ 2}} = 6{,}93\ m/s$$

El resultado obtenido no está comprendido entre los 10 y los 20 m/s recomendados, sin embargo, supera los 2,5 m/s mínimos que se necesitan en tramos horizontales para asegurar el retorno del aceite evitando de este modo el desgaste del compresor por falta de lubricación. Además, las tuberías de este tramo se dispondrán con una pequeña pendiente del 2% en el sentido del avance del refrigerante.

4.3.- TUBERÍA DEL LÍQUIDO (REFRIGERANTE DEL CONDENSADOR AL EVAPORADOR)

El problema que existe es la posibilidad de formación de gas antes de que el líquido llegue al expansor. Para evitarlo hay que mantener la presión del líquido por

encima del valor de la presión de saturación de la temperatura del líquido. La pérdida de carga admitida para esta tubería está entre 0,5 y 1 ºC de caída equivalente de temperatura.

Se considera que existe un subenfriamiento mínimo de 2ºC. Teniendo en cuenta este valor se calcula la pérdida de carga que admitirá el líquido para que no aparezca vapor antes de la llegada a la válvula de expansión.

P(45ºC) – P(43ºC) = 20,449 bar – 19,507 bar = 0,942 bar = 0,96 Kg/cm^2.

Esta va a ser la carga máxima permitida en el tramo de descarga.

Para determinar el diámetro de las tuberías para fluidos compresibles se utiliza la fórmula de Darcy, en este caso para circulación de líquidos en régimen turbulento:

$$\Delta P_{100} = 0{,}634 \frac{f \cdot m^2 \cdot v}{d^5}, (\frac{Kg}{cm^2})$$

Donde:

- $\Delta P_{100} =$ pérdida de carga en 100 metros de tubería.

- f = factor de fricción

- v = volumen específico, (m^3/Kg)

- d = diámetro de la tubería, (cm).

Suponemos que el tramo de líquido tiene una longitud de 70 metros. Por lo que la fórmula de Darcy para una pérdida de carga de 100 metros sería:

$$0{,}96 \frac{Kg}{cm^2} \cdot \frac{100m}{70m} = 1{,}37 Kg/cm^2$$

El valor de fricción f, se calcula con ayuda del número de Reynolds (Re) y el diagrama de Moody (figura 4) .

$$Re = \frac{v \cdot D \cdot \rho}{\mu}$$

Donde:

- v = velocidad del fluido, en este caso para las tuberías de líquido toma valores entre 0,5 y 1,25 m/s. Tomamos el valor de 1 m/s.

- D = diámetro de la tubería, que será un valor a calcular por tanteo.

- ρ = densidad media del líquido entre 43 y 45 ºC. El valor utilizado en este caso va a ser el de 950 Kg/m^3.

- μ = viscosidad del refrigerante, que en este caso tiene un valor de 0,1 cp.

Tanteo 1: D = 1 ” = 2,54 cm.

$$Re = \frac{v \cdot D \cdot \rho}{\mu} = \frac{1 \cdot 0{,}0254 \cdot 950}{0{,}1 \cdot 10^{-3}} = 241.300$$

La rugosidad para este diámetro de tubería es:

$$\frac{e}{D} = \frac{0{,}00015}{2{,}54} = 5{,}9 \cdot 10^{-5}$$

Con el Reynolds obtenido y la rugosidad entramos a la gráfica Moody (figura 4), y obtenemos un valor de fricción, f = 0,0155.

Sustituyendo todos los valores en la fórmula de Darcy, obtenemos:

$\Delta P_{100} = 0{,}634 \frac{f \cdot m^2 \cdot v}{d^5} = 0{,}634 \cdot \frac{0{,}0155 \cdot 17.168{,}4^2}{d^5 \cdot 950} = 1{,}37\ Kg/cm^2$ → d= 4,67 cm = 1,84 ”.

Por lo que instalaremos una tubería de líquido de 2 ”.

5.- REGULACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA.

5.1. INTRODUCCIÓN.

En este apartado se van a incluir las válvulas, medidores de presión y temperatura todos los elementos necesarios para el funcionamiento del sistema en los valores fijados de trabajo.

Serán únicamente las válvulas manuales y las de retención las que no lleven conexión eléctrica al cuadro de control.

5.2. VÁLVULAS DE EXPANSIÓN TERMOSTÁTICAS.

Se instalarán al comienzo de cada evaporador. Estas válvulas se regularán de manera que el vapor que se forme en el evaporador se recaliente y así no llegue líquido a la tubería de aspiración.

Esta válvula constará de:

- Un cuerpo compuesto por una cámara en la cual se produce la expansión, al pasar el fluido refrigerante a ésta a través de un orificio cilindro-cónico obturado parcialmente por un vástago, y los tubos de entrada y salida del fluido.
- Un elemento o fluido de potencia que actúa sobre el vástago para abrir o cerrar el paso de refrigerante a la cámara de expansión.
- Un husillo regulador o tornillo que ajusta la cantidad mínima de caudal.
- Un bulbo sensor situado a la salida del evaporador, conectado por un capilar al elemento de potencia y que actúa sobre éste.

5.3.- VÁLVULAS DE PASO MANUAL.

Se colocarán en todas las tuberías complementando a las válvulas de solenoide, para poder cerrar los circuitos en caso de emergencias.

El tipo de válvula elegido es la de bola, que consigue un completo cierre con un cuarto de vuelta y dispone de topes de apertura y cierre.

5.4.- VÁLVULAS ELECTROMAGNÉTICAS.

Se colocarán válvulas solenoides o electromagnéticas en todas las tuberías y serán de dos o tres vías, en función del lugar en el que se coloquen, según plano de esquema frigorífico.

La colocación de este tipo de válvulas se complementará con la colocación de válvulas manuales.

5.5.- VÁLVULA REGULADORA DEL AGUA DE CONDENSACIÓN.

Se colocará en la tubería de agua de refrigeración antes de la entrada del condensador.

La función de esta válvula es la de regular de manera modular la presión de condensación durante el funcionamiento del mismo.

5.6.- VÁLVULA REGULADORA DE LA PRESIÓN DE EVAPORACIÓN.

Se instalarán detrás del evaporador, en la línea de aspiración. La función que tienen es la de mantener la presión de evaporación constante, y por lo tanto, una temperatura constante en todo el evaporador.

Protegerán el evaporador ante presiones bajas cerrando regularmente el paso cuando la presión en el evaporador sea demasiado baja.

5.7.- VÁLVULA REGULADORA DE LA PRESIÓN DE ARRANQUE.

Este tipo de válvula se instalará en la línea de aspiración, antes del compresor.La función es la de proteger al motor del compresor contra sobrecargas durante el arranque del compresor. Esto ocurrirá cuando el compresor se halle durante largos periodos de tiempo parado o tras el desescarche de los evaporadores. Regula la presión desde la válvula hasta el compresor.

5.8.- VÁLVULA DE RETENCIÓN.

Esta válvula se instalará en las tuberías de líquido, aspiración y descarga. Su función es la de dejar paso al refrigerante en una sola dirección mediante un pistón amortiguador. Las válvulas instaladas serán de gran sección de paso para evitar pérdidas de carga.

5.9.- FILTRO DESHIDRATADOR.

Se colocará un filtro en la tubería de líquido antes de la válvula de expansión, con el fin de retener la humedad que pueda existir en la instalación.

El filtro instalado será de núcleo sólido. Está formado en su interior de una mezcla de silicagel, tamiz molecular y oxido de aluminio activado en forma sólida que permitirá retener las impurezas de la instalación y las partículas de agua sin acumular pérdidas de carga.

5.10.- VISOR DE LÍQUIDO.

Se instalará un visor en la tubería de líquido que permitirá comprobar el estado del refrigerante y la humedad existente. Se colocará entre el filtro y la válvula d expansión.

El visor estará provisto de un indicador que cambie de color en función de la humedad existente en la tubería. El cristal será endurecido de gran tamaño y cerrado herméticamente. Si el cristal aparece en color verde, el contenido de humedad es el adecuado; si aparece el color amarillo, el contenido de humedad es elevado y se deberá proceder al cambio del filtro deshidratador.

5.11.- PRESOSTATOS DE ALTA Y BAJA.

Se colocarán presostatos de alta y baja combinados en la instalación frigorífica.

Se instalará un presostato antes del paso del refrigerante por ninguna válvula, en la descarga del compresor. Este presostato limitará la presión hasta un valor fijado.

En la aspiración del compresor se instalará también un presostato de baja para que la presión no baje por debajo del valor indicado.

El presostato de alta y baja se colocará como elemento de seguridad y hará la función de medir las presiones tanto en aspiración como en descarga.

5.12. TERMOSTATOS.

Se instalarán termostatos electrónicos que permitirán controlar la temperatura digitalmente en la caja de control y nos marcarán los valores de todas las partes de la instalación.

Termostatos de ambiente:

Se colocará en una cámara un sensor que controle la temperatura sensible del ambiente, envíe la señal a un termostato electrónico y también se efectuarán los cambios necesarios en la capacidad de los evaporadores, compresores, etc.

Los termostatos digitales también serán higrostatos que controlen la humedad de la instalación.

6. AUTOMATIZACIÓN ELÉCTRICA DE LA INSTALACIÓN.

La instalación frigorífica de la nave funcionará sin la presencia de ninguna persona encargada de realizar la función de controlar los parámetros de funcionamiento del sistema frigorífico.

Para la automatización se colocará en la sala de máquinas un cuadro eléctrico donde se fijará mediante carril DIN, todos los aparatos necesarios para el funcionamiento.

Dentro del cuadro se colocarán los elementos y en la puerta de este se podrán visualizar los valores de trabajo de la instalación, los pilotos de señalización y los reguladores de control y medida.

El cuadro se colgará en la pared y estará fabricado con chapa de hierro tratada pintada con pintura epoxi. Este cuadro estará conectado a tierra como indica la normativa y deberá llevar un interruptor general y un relé diferencial.

Figura 1. Valores de c_1 (factor de descarga)

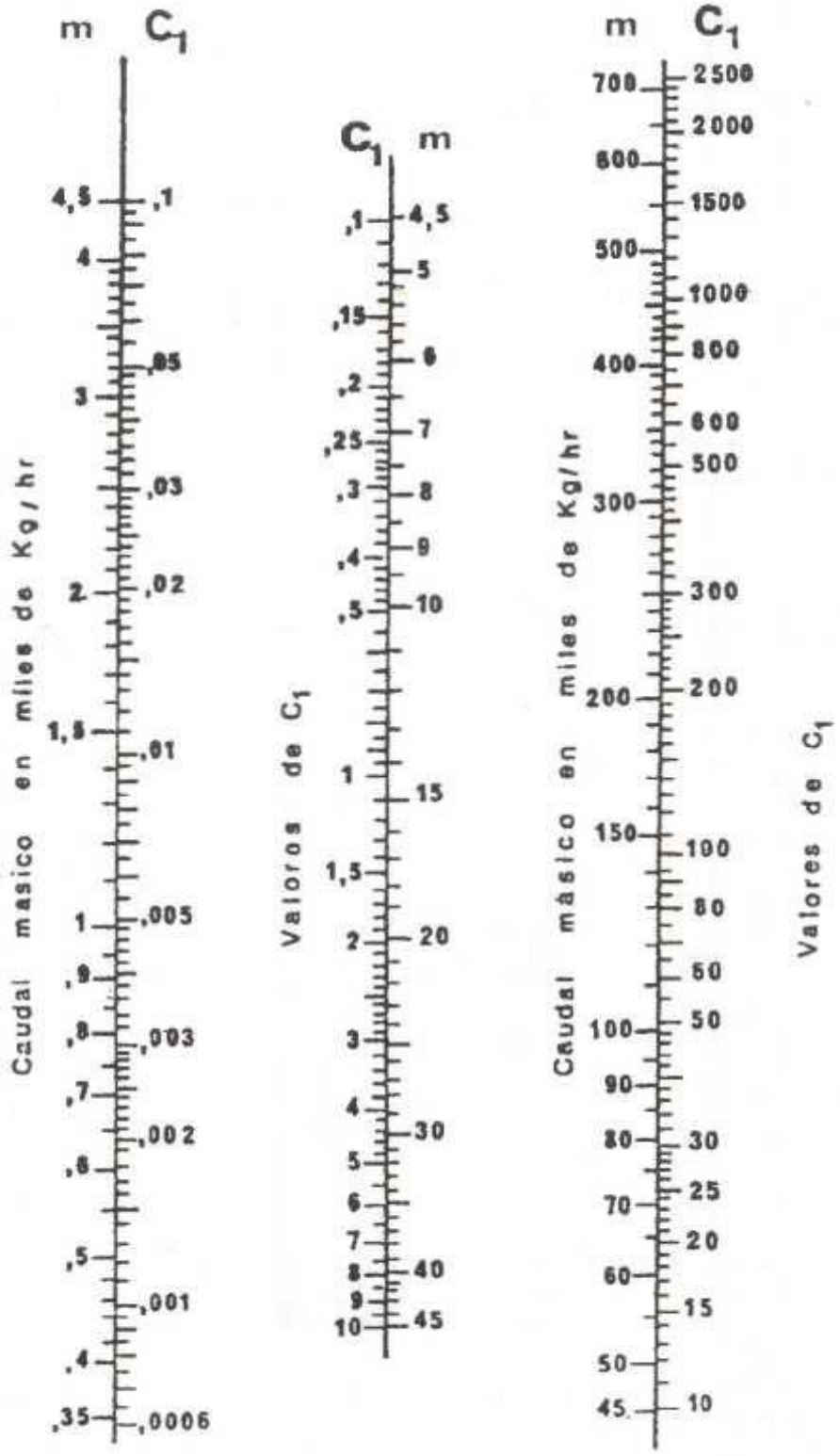


Figura 2. Valores de c_2 (factor de diámetro).

Diam. Nom. Pulg.	Sch.	Valor de C_2	Diam. Nom. Pulg.	Sch.	Valor de C_2	Diam. Nom. Pulg.	Sch.	Valor de C_2
1/8	40 s	7 920 000.	5	40 s	1.59	16	10	0.004 63
	80 x	26 200 000.		80 x	2.04		20	0.004 21
				120	2.69		30 s	0.005 04
1/4	40 s	1 590 000.		160	3.59		40 x	0.005 49
	80 x	4 290 000.		... xx	4.93		60	0.006 12
3/8	40 s	319 000.	6	40 s	0.610		80	0.007 00
	80 x	7180 000.		80 x	0.798		100	0.008 04
				120	1.015		120	0.009 26
1/2	40 s	93 500.		160	1.376		140	0.010 99
	80 x	186 100.		... xx	1.861		160	0.012 44
	160	4 300 000.						
	... x	11 180 000.	8	20	0.133			
				30	0.135	18	10	0.002 47
				40 s	0.146		20	0.002 56
3/4	40 s	21 200.		60	0.163		.. s	0.002 66
	80 x	36 900.		80 x	0.185		30	0.002 76
	160	100 100.					.. x	0.002 87
	... xx	627 000.		100	0.211		40	0.002 98
				120	0.252			
1	40 s	5 950.		140	0.289		60	0.003 35
	80 x	9 640.		... xx	0.317		80	0.003 76
	160	22 500.		160	0.333		100	0.004 35
	... xx	114 100.					120	0.005 04
			10	20	0.039 7		140	0.005 73
1 1/4	40 s	1 408.		30	0.042 1		160	0.006 69
	80 x	2 110.		40 s	0.044 7			
	160	3 490.		60 x	0.051 4			
	... xx	13 640.		80	0.056 9	20	10	0.001 41
							20 s	0.001 50
				100	0.066 1		30 x	0.001 61
1 1/2	40 s	627.		120	0.075 3		40	0.001 69
	80 x	904.		140	0.090 5		60	0.001 91
	160	1 656.		160	0.105 2			
	... xx	4 630.					80	0.002 17
			12	20	0.015 7		100	0.002 51
2	40 s	169.		30	0.016 8		120	0.002 87
	80 x	236.		... s	0.017 5		140	0.003 35
	160	448.		40	0.018 0		160	0.003 85
	... xx	899.		... x	0.019 5			
				60	0.020 6			
2 1/2	40 s	66.7				24	10	0.000 534
	80 x	91.8		80	0.023 1		20 s	0.000 565
	160	146.3		100	0.026 7		.. x	0.000 597
	... xx	380.0		120	0.031 0		30	0.000 614
				140	0.035 0		40	0.000 651
				160	0.042 3		60	0.000 741
3	40 s	21.4						
	80 x	28.7	14	10	0.009 49		80	0.000 835
	160	48.3		20	0.009 96		100	0.000 972
	... xx	96.6		30 s	0.010 46		120	0.001 119
				40	0.010 99		140	0.001 274
3 1/2	40 s	10.0		... x	0.011 55		160	0.001 478
	80 x	13.2		60	0.012 44			
4	40 s	5.17		80	0.014 16			
	80 x	6.75		100	0.016 57			
	120	8.94		120	0.018 98			
	160	11.80		140	0.021 8			
	... xx	18.59		160	0.025 2			

Figura 3. Diagrama presión-entalpía de R-404 A.

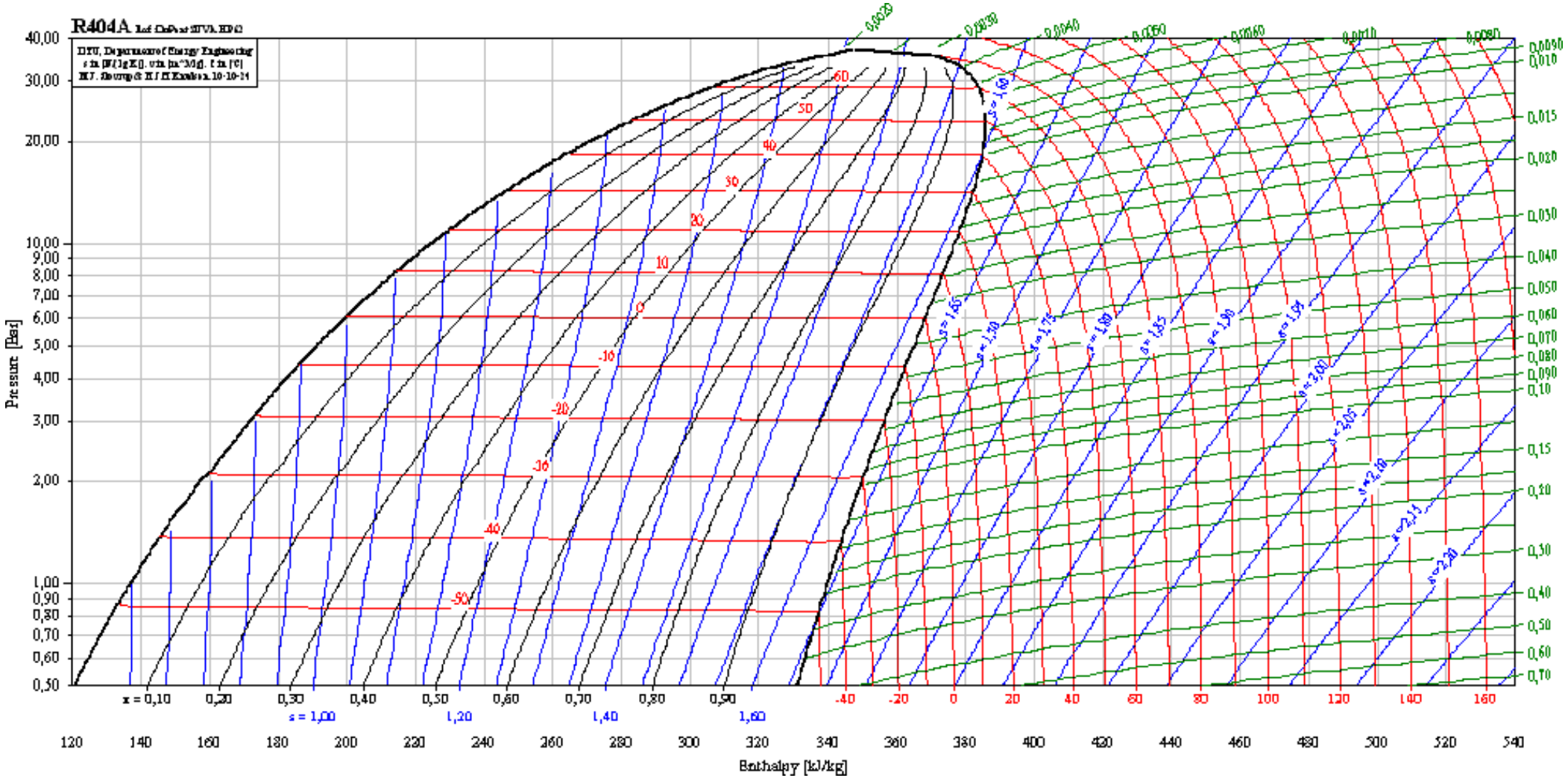
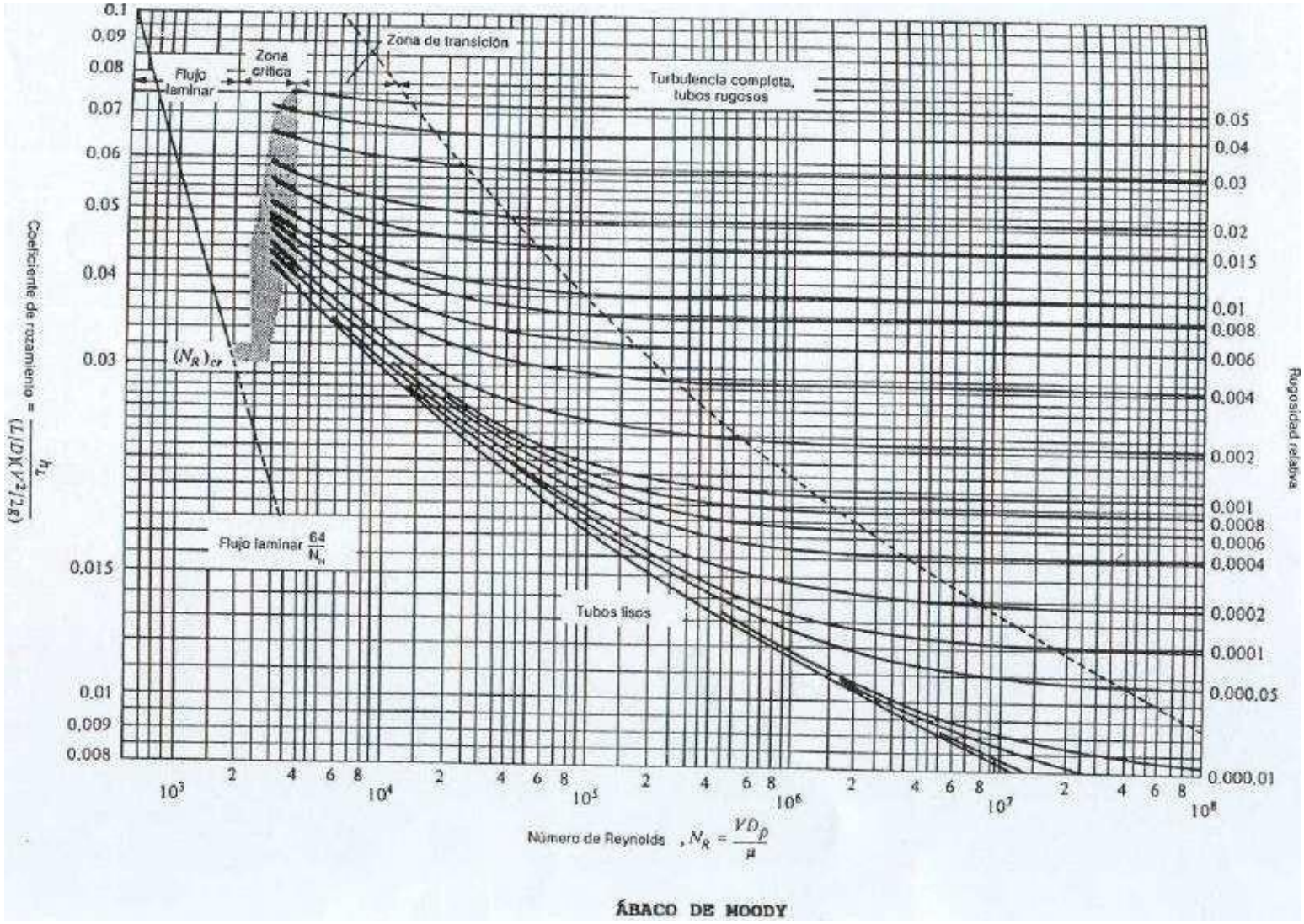


Figura 4. Diagrama de Moody.



2020

ANEXO 9.

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.

1.- INTRODUCCION 2

2.- CARACTERIZACIÓN DE LA INDUSTRIA 3

2.1.- CARACTERIZACIÓN POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN CON RELACIÓNN A SU ENTORNO. 3

2.2.- CARACTERIZACIÓN POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO 4

2.2.1- Sectores de incendio 4

2.2.2.- Cálculo del nivel de riesgo intrínseco 5

3. REQUISISTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO. 9

3.1. UBICACIÓN DE SECTORES DE INCENDIO 9

3.2. SECTORIZACIÓN 9

3.3. MATERIALES 9

3.4. ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES 11

3.5. RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL CERRAMIENTO. 11

3.6. EVACUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL 12

4. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LA INDUSTRIA 13

4.1. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCION DE INCENDIO 13

4.2. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA 14

4.3. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS. 14

4.4. SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES 14

4.5. EXTINTORES DE INCENDIO 15

4.6.1. Tipo de BIE y necesidades de agua. 16

4.7. SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA 16

4.9. SEÑALIZACIÓN 17

5. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN A INSTALAR EN LA INDUSTRIA 18

1.- INTRODUCCION

En este anejo se lleva a cabo el cálculo del nivel de riesgo de incendio que presenta esta industria, así como las medidas que se adoptan para minimizar los riesgos y establecer unos niveles de seguridad aceptables.

Mediante las medidas establecidas se pretende evitar la generación de incendios, o en caso de que éstos se produzcan, que se limite su propagación y se facilite su extinción, así como que se eviten o reduzcan los daños personales o materiales producidos por ellos.

La normativa utilizada para la realización del cálculo es el RD 2267/2004, del 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (BOE del 17 de Diciembre). También se considera el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación.

2.- CARACTERIZACIÓN DE LA INDUSTRIA

Las condiciones y requisitos que deben satisfacer los establecimientos industriales, en relación con su seguridad contra incendios, estarán determinados por su configuración y ubicación con relación a su entorno y su nivel de riesgo intrínseco

2.1.- CARACTERIZACIÓN POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN CON RELACIÓNN A SU ENTORNO.

De entre las muy diversas configuraciones y ubicaciones que pueden tener los establecimientos industriales, se considera que la industria objeto del presente proyecto, según el Anexo I del RD 2267/2004, se ajusta al siguiente caso:

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.

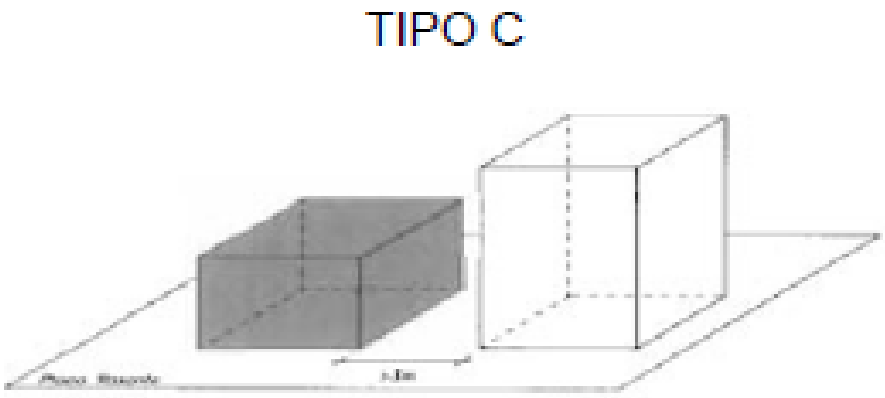


Figura 1. Caracterización de los establecimientos industriales.

2.2.- CARACTERIZACIÓN POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

Los establecimientos industriales se clasifican, según su grado de riesgo intrínseco, atendiendo a los criterios simplificados y según los procedimientos que se indican a continuación.

2.2.1- Sectores de incendio

Los establecimientos industriales, en general, estarán constituidos por una o varias configuraciones de los tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas (sectores o áreas de incendio) del establecimiento industrial.

Para los establecimientos industriales de los tipos A, B y C se considera “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

A efectos de la evaluación del riesgo de incendio, se han considerado dos sectores de incendio, uno de ellos de 1.798 m^2 que comprende la zona de cámaras y pasillo de tránsito (sector 1) , y otro de 2.000 m^2 el cual incluye la zona de trabajo y de oficinas (sector 2).

2.2.2.- Cálculo del nivel de riesgo intrínseco

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio se evalúa calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_1^j G_i \, q_i \, C_i}{A} \cdot \, R_a \left(\frac{MJ}{m^2}\right) o \left(\frac{Mcal}{m^2}\right)$$

Donde:

- Q_s: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m^2 o Mcal/m^2.
- G_i: Masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).
- q_i: Poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- C_i: Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- R_a: Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 % del sector de incendio.

- A: Superficie construida del sector de incendio, en m^2.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i, del coeficiente de peligrosidad por activación, R_a, y del poder calorífico q_i, de cada combustible, se deducen de las tablas correspondientes que figuran en el Real Decreto 2267/2004.

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento, se puede utilizar la fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum_1^j S_i \, q_{si} \, C_i}{A} \cdot \; R_a \; \left(\frac{MJ}{m^2}\right) o \; \left(\frac{Mcal}{m^2}\right)$$

Donde:

- Q_s, C_i, R_a y A tienen la misma significación que en la fórmula anterior.
- q_{si} = Densidad de carga de fuego de cada zona del proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m^2 o Mcal/m^2. Se toma el dato de la actividad más similar de la tabla 1.2 del RD 2267/2004.
- S_i = Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m^2.

Para actividades de almacenamiento, se puede utilizar la fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum_1^j S_i \, q_{vi} \, C_i \, h_i}{A} \cdot \; R_a \; \left(\frac{MJ}{m^2}\right) o \; \left(\frac{Mcal}{m^2}\right)$$

Donde:

- Q_s, C_i, R_a y A: tienen la misma significación que en las fórmulas anteriores.
- q_{vi}: Carga de fuego aportada por cada m^3 de zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o Mcal/m^3. Se toma el dato de la actividad más similar de la tabla 1.2 del RD 2267/2004.
- h_i = Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles (i), en m.
- S_i = Superficie ocupada en planta por cada zona de diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en m^2.

En un mismo sector pueden coexistir zonas de almacenamiento con zonas de producción, en ese caso, para calcular la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s, del sector de incendio, se puede aplicar una combinación de las fórmulas presentadas anteriormente:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i S_i \, q_{si} \, C_i \; + \; \sum_1^j S_j \, q_{vj} \, C_j \, h_j}{A} \cdot \; R_a$$

Este es el caso del sector de incendio considerado, de manera que se va a utilizar esta fórmula para el cálculo del nivel de riesgo intrínseco, tomando los valores correspondientes de cada parámetro de las tablas que figuran en el RD 2267/2004. Cabe indicar que en la fórmula cada uno de los sumandos del numerador, se corresponde con cada una de las zonas consideradas en el sector de incendios.

Al considerarse dos sectores de incendio, se desarrollarán dos fórmulas que correspondan a las actividades realizadas en cada uno de ellos.

➔ <u>Sector 1:</u> En el que se considera la zona de la nave en la que se alojan las cámaras frigoríficas.

$$Q_s = \frac{\sum_1^j S_i \, q_{vi} \, C_i \, h_i}{A} \cdot \; R_a \left(\frac{MJ}{m^2}\right) o \left(\frac{Mcal}{m^2}\right)$$

$C_i = 1{,}3$

$S_i = 1.156{,}64 \text{ m}^2$

$R_a = 1{,}5$

$q_{vi} = 192 \text{ Mcal/m}^2$

$h_i = 7 \text{ m.}$

$A = 1.821{,}6 \text{ m}^2$

$$Q_{s1} = \frac{(1.156{,}64 \cdot 192 \cdot 1{,}3 \cdot 7)}{1.821{,}6} \cdot \; 1{,}5 = \; 1.664{,}10 \text{ Mcal /m2}$$

➔ <u>Sector 2:</u> En el que se considera la zona de la nave en la que se aloja la zona de procesado, de almacenamiento de envases y la zona de personal como oficina, vestuarios y laboratorio. Este sector ocupa un área en la nave de 1.960,2 m^2 .

$$Q_s = \frac{\sum_1^i S_i \, q_{si} \, C_i \; + \sum_1^j S_j \, q_{vj} \, C_j \, h_j}{A} \cdot \; R_a$$

1. <u>Zona de maquinaria:</u>

   $C_i = 1,3$

   $S_i = 580\ m^2$

   $R_a = 3$

   $q_{vi} = 481\ Mcal/m^2$

2. <u>Zona de personal:</u>

   $C_i = 1$

   $S_i = 237,6\ m^2$

   $R_a = 1,5$

   $q_{vi} = 192\ Mcal/m^2$

3. <u>Zona de almacenamiento:</u>

   $C_j = 1,3$

   $S_j = 413\ m^2$

   $R_a = 1,5$

   $q_{vj} = 192\ Mcal/m^2$

   $h_j = 4\ m.$

$$Q_{s2} = \frac{(580 \cdot 481 \cdot 1,3) + (237,6 \cdot 192 \cdot 1) + (413 \cdot 192 \cdot 1,3 \cdot 4)}{1.960,2} \cdot 3$$

$$= 1.255,94\ \text{Mcal}/\text{m2}$$

Según la tabla 1.3 del Anexo I del Reglamento (Tabla 1 del presente anejo), en función de la densidad de fuego ponderada y corregida, el nivel de riesgo intrínseco de la industria es alto.

Tabla 1. Nivel de riesgo intrínseco

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m²	MJ/m²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

<u>Sector 1</u>: 1.664,10 Mcal /m2 → Riesgo alto de nivel 7.

<u>Sector 2</u>: 1.255,94 Mcal /m2 → Riesgo alto de nivel 6.

3. REQUISISTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.

3.1. UBICACIÓN DE SECTORES DE INCENDIO

Clasificamos esta industria como un edificio de planta baja tipo C, por tanto, no hay restricciones en cuanto a la ubicación de los sectores de incendio con actividad industrial.

3.2. SECTORIZACIÓN

La máxima superficie construida admisible en cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1 del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Tabla 2 del presente anejo).

Tabla 2. Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio.

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m^2)	TIPO B (m^2)	TIPO C (m^2)
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO ADMITIDO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

La industria del presente proyecto cuenta con una superficie de 1.821,6 m^2 (riesgo 7) y 1.960,2 m^2 (riesgo 6) en el sector 1 y sector 2, respectivamente, por lo que no se sobre pasa el límite de superficie admisible.

3.3. MATERIALES

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado “CE”.

Las condiciones de reacción al fuego aplicables a los elementos constructivos se justificarán:

- Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE 23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizados después de que finalice su periodo de coexistencia, hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus escenarios de riesgo específicos. Para poder acogerse a esta posibilidad, los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego, conforme a la normativa 23727:1990 mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del marcado "CE" que les sea aplicable.

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0(M2), o más favorable.

Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0 (M3) o más favorable.

Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1) o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, El 30 (RF-30).

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase B-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

3.4. ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de la incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

Según el nivel de riesgo intrínseco (alto) y la configuración del establecimiento industrial (tipo C), en acorde con la tabla 2.2 del RD, (tabla 3 del presente anejo), será exigible un grado de estabilidad al fuego de R90 (EF – 90).

Tabla 3. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF -120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF-120)	R 120 (EF-120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF -180)	R 120 (EF -120)	R 120 (EF -120)	R 90 (EF- 90)

En acorde con la tabla 2.3 del RD, (tabla 4 del presente anejo), será exigible en la estructura principal de cubiertas ligeras un grado de estabilidad al fuego de R 30 (EF – 30).

Tabla 4. Estabilidad al fuego en estructura principal de cubiertas ligeras.

Nivel de riesgo intrínseco	Tipo B	Tipo C
	Sobre rasante	Sobre rasante
Riesgo bajo	R15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 30 (EF-30)	R15 (EF-15)
Riego alto	R 60 (EF-60)	R30 (EF-30)

3.5. RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL 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, durante el ensayo normalizado conforme a la

norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

a) Capacidad portante R.
b) Integridad al paso de llamas y gases calientes E.
c) Aislamiento térmico I.

Estos tres supuestos se consideran equivalentes en los especificados en la norma UNE 23093.

a) Estabilidad mecánica (o capacidad portante).
b) Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
c) No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
d) Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la tabla 3, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio. Es decir, la pared que delimita el sector 1 y sector 2 debe de tener un grado de estabilidad al fuego de R90 (EF – 90).

3.6. EVACUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

$$P = 1{,}10\ p, \text{ cuando } p < 100.$$

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio.

Se considera, para el caso más desfavorable, p = 30, por tanto, tenemos el siguiente valor de ocupación: $P = 1{,}1 \cdot 30 = 33$.

De forma que, tal y como indica el apartado 6 del Anexo 2 del reglamento, disponiéndose de dos salidas de evacuación del sector de incendio, la distancia máxima del recorrido de evacuación será inferior a 25 metros, puesto que el nivel de riesgo de la

industria es alto. La anchura libre de las puertas, pasos y huecos previstos será igual o mayor a 0,80 metros, norma que se cumple en esta industria.

4. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LA INDUSTRIA

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios del establecimiento industrial, 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 1941/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere el párrafo anterior, cumplirán los requisitos que, para ellos, establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y disposiciones que lo complementan.

4.1. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCION DE INCENDIO

Según el punto 3 del Anexo III del RD 2267/2004, para edificios de tipo C y nivel de riesgo intrínseco alto, se deben instalar sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si su superficie total construida es de 2.000 m^2 o superior.
b) Actividades de almacenamiento si su superficie total construida es de 800 m^2 o superior.

La industria tratada en este caso, cuenta con dos sectores de incendio en los que en ambos se desarrollan actividades de almacenamiento y cuya superficie supera, en ambos casos, los 800 m^2, por tanto, al cumplir la condición del punto b) anterior se necesitará de un sistema automático de detección de incendios.

4.2. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

No es necesaria su instalación, ya que la suma de la superficie construida es inferior a 10.000 m^2.

4.3. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS.

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios («red de agua contra incendios»), para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a la red de bocas de incendio equipadas (BIE).

A partir del cálculo realizado en el apartado de sistemas de bocas de incendios equipadas de la cantidad de agua necesaria que se debe suministrar, se obtiene que la capacidad del depósito ha de ser de 53.730 l (53,73 m3)

El depósito tendrá las dimensiones calculadas mediante la fórmula del cilindro ($V= \pi \cdot r^2 \cdot h$) y se obtiene que la altura del depósito con agua será de 1,07 m, y el radio del depósito será de 4 m.

Además, se instalará una caseta de bombas junto al depósito, el grupo de bombeo tiene que dar un caudal de 597 l/min (199l/min·3) con una presión de 6 bar.

4.4. SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES

Atendiendo al punto 7 del Anexo III del RD 2267/2004, en función de la configuración de la zona, su superficie construida y su nivel de riesgo intrínseco;

Tabla 5. Hidrantes exteriores en función de la configuración de la zona, su superficie construida y su nivel de riesgo intrínseco

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m^2)	Riesgo Intrínseco		
		Bajo	Medio	
A	≥ 300 ≥ 1000	NO SÍ*	SÍ SÍ	
B	≥ 1000 ≥ 2500 ≥ 3500	NO NO SÍ	NO SÍ SÍ	SÍ SÍ SÍ
C	≥ 2000 ≥ 3500	NO NO	NO SÍ	SÍ SÍ
D o E	≥ 5000 ≥ 15000	SÍ SÍ	SÍ SÍ	SÍ

La industria cuenta con una configuración de tipo C y riesgo intrínseco alto, sin embargo, en ninguno de los dos sectores de incendio se superan los 2.000 m^2. Por tanto, no es necesaria la colocación de sistemas de hidrantes exteriores.

4.5. EXTINTORES DE INCENDIO

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estará 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 los 15 metros. La altura de colocación no será superior a 1,70 metros sobre el suelo.

Para los sectores de incendio, el reglamento establece que, si el riesgo es alto, los extintores colocados serán de una eficacia mínima 34-A y la superficie de protección de un extintor es 300 m^2 (un extintor más por cada 200 m^2, o fracción en exceso).

Sector 1: Zona de cámaras frigoríficas.

- $S.1 \rightarrow {}^{1.821,6}/_{300} = 6\ extintores$

Sector 2: Zona almacén, máquinas y zona personal.

- $S.2 \rightarrow {}^{1.718,25}/_{300} = 5{,}73\ extintores \approx 6\ extintores$

Para cubrir posibles incendios de tipo eléctrico, se dispondrá un extintor de CO_2 y eficacia 34 B, situado junto a cada cuadro de instalación eléctrica (cuatro en total).

4.6. SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

En base al apartado 9 del Anexo III del reglamento, es necesaria la instalación de una boca de incendio equipada, ya que el sector de incendio se ubica en un edificio tipo

C, su nivel de riesgo intrínseco es alto, y la superficie total construida, en ambos sectores de incendio, es superior a 500 m^2.

4.6.1. Tipo de BIE y necesidades de agua.

Las características de esta BIE deberán ser las siguientes: DN 45 mm, tiempo de autonomía de 90 minutos, caudal de 199 l/min (3,3 l/s), y se deberá comprobar que la presión dinámica en la boquilla no sea superior a 6 bar ni inferior a 3 bar, y si fuera necesario, se dispondrán dispositivos reductores de presión.

Tabla 6. Tipo de BIE, simultaneidad y tiempo de autonomía en función del nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	TIPO DE BIE	SIMULTANEIDAD	TIEMPO DE AUTONOMÍA
BAJO	DN 25 mm	2	60 min
MEDIO	DN 45 mm*	2	60 min
ALTO	DN 45 mm*	3	90 min

Para suministrar el agua necesaria para los BIE se necesita la instalación de un depósito de agua el cual deberá estar preparado para contener el agua suficiente:

$$Capacidad\ del\ deposito \rightarrow 3\ \cdot 199 \cdot 90 = 53.730\ l$$

4.7. SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

Deberán de instalarse rociadores automáticos de agua por la configuración del edificio en tipo C, riesgo intrínseco alto y superficie total construida superior a 2.000 m^2.

4.8. SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

a) Estén situados en planta bajo rasante.

b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

En base a estos criterios, se deberá de contar con un sistema de alumbrado de emergencia que deberá de cumplir las siguientes condiciones:

a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
c) Proporcionará una iluminancia de un lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
d) La iluminancia será, como mínimo, de cinco lux en puntos de ubicación de instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

4.9. 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**.**

5. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN A INSTALAR EN LA INDUSTRIA

Las instalaciones específicas contra incendios que deberán instalarse en el establecimiento son las siguientes:

- Alumbrado de emergencia.
- Señalización de las salidas de evacuación.
- Sistema automático de detección de incendios.
- Sistemas de bocas de incendios.
- Extintores

2020

ANEJO 10.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

1.- INTRODUCCION 2

2.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA 3

2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA RED 3

2.2.- CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO 3

2.3. DIMENSIONADO DE LA RED 4

2.4.- COMPROBACION DE LA PRESIÓN 7

3.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA 9

3.1.- DESCRIPCIÓN DE LA RED 9

3.2.- CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO 9

3.3. DIMENSIONADO DE LA RED 10

3.4. COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN 11

3.5. DIMENSIONADO DEL CALENTADOR ELÉCTRICO 11

1.- INTRODUCCION

La finalidad del este anejo es la descripción de las características y dimensiones de las redes de agua caliente y agua fría, así como su cálculo. Estas características vienen determinadas por las necesidades de agua de cada dependencia.

El dimensionado de la instalación se va a llevar a cabo en base al Código Técnico de la Edificación DB-HS 4 (Salubridad - Suministro de agua).

Se diferencian una red de abastecimiento de agua fría, y una red de distribución de agua caliente sanitaria (A.C.S.), cuyo esquema se ajusta a un sistema de producción individual a partir de la red de agua fría.

La parcela donde se ubica la industria dispone de red de abastecimiento de agua potable. Esta red abastecerá de agua a la instalación en función de las necesidades que se desprenden del proceso industrial, así como de la actividad del personal, y las características de la instalación contra incendios.

La instalación de agua corriente comienza en la acometida que hay en el exterior de la parcela, que garantiza una presión de 35 m.c.a. (aproximadamente 3,5 kg/cm^2), y se prolonga, mediante una conducción enterrada de polietileno 6 atm, hasta las oficinas, donde se colocará el armario del contador general. Dicho armario contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. El calibre del contador general será de 63 mm, ya que el conducto de acometida es de PE DN 63.

Además, se dispondrán llaves de paso o de corte en las derivaciones principales de la red, a la entrada y salida del calentador acumulador y en las derivaciones a los aparatos sanitarios, con el objetivo de facilitar las posibles reparaciones en caso de avería.

Se deben tener en cuenta también las siguientes consideraciones:

- La red de distribución se situará por encima de la de saneamiento y separadas, al menos, 50 cm.
- Las conducciones de agua caliente se situarán a distancia mayor de 4 cm de las de agua fría y siempre por encima de éstas.

- La red de fontanería se dispondrá a una distancia mayor de 30 cm de toda conducción o cuadro eléctrico.

2.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA

2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA RED

La red de distribución de agua fría contará con dos líneas independientes:

- Línea 1: Dotará de agua a los distintos aparatos sanitarios ubicados en la zona de laboratorio y vestuarios, a los lavamanos existentes junto a la línea de selección, a un grifo ubicado en el interior de la nave y a otro grifo ubicado en el exterior. El material de las conducciones será PE-X (polietileno reticulado) 5 atm, también utilizado para la red de agua caliente sanitaria.
- Línea 2: Es la correspondiente a la red de protección contra incendios que abastecerá a la boca de incendio equipada, ubicada en la nave. El material de la conducción será acero.

En el plano de fontanería se representa el trazado de las dos líneas de distribución, indicándose la ubicación de las distintas tomas de agua.

2.2.- CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

El caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato será calculado en base a la tabla 2.1. del DB-HS 4. Las tablas 1 y 2 resumen los distintos puntos de consumo de las dos líneas.

Tabla 1. Suministro a línea 1

Dependencia	**Punto de consumo**	**Q (l/s)**
Laboratorio	1 fregadero (no doméstico)	0,30
Vestuario femenino	2 inodoros	0,20
	3 lavabos	0,30
	2 duchas	0,40
Vestuario masculino	2 inodoros	0,20
	3 lavabos	0,30
	2 duchas	0,40
Zona de trabajo	1 grifo	0,20
	2 lavamanos	0,10
Zona de recepción	1 grifo	0,20
Total línea 1	**19 p. de consumo**	**2,6**

Tabla 2. Suministro a línea 2.

Dependencia	**Punto de consumo**	**Q (l/s)**
Zona de trabajo	2 B.I.E.	3,3
Total línea 2	**1 p. de consumo**	**3,3**

2.3. DIMENSIONADO DE LA RED

El dimensionado de la red se realizará a partir del dimensionado de cada tramo, partiendo el circuito más desfavorable, que es aquel que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica. Según el DB-HS 4, el dimensionado de cada uno de los tramos de la línea 1 se hace de acuerdo al procedimiento siguiente:

a) El caudal máximo de cada tramo (Q_{max}) será igual a la suma de los caudales instantáneos de los puntos de consumo alimentados por el mismo.

b) Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo de acuerdo con un criterio adecuado. En este caso se toma $K = 1 / (n-1)^{1/2}$, donde *K* representa el coeficiente de simultaneidad y *n* el número de aparatos instalados.

c) Se determina el caudal de cálculo en cada tramo ($Q_{cálculo}$), como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

d) Se escoge la velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

- Tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s.
- Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s.

Para esta industria, las conducciones se hacen mediante tuberías de polietileno y se escoge una velocidad de cálculo de 1 m/s.

e) Se obtiene el diámetro correspondiente de cada tramo en función de la ecuación de continuidad (Q = Sección x Velocidad). Se selecciona el diámetro comercial inmediatamente superior al calculado, teniendo en cuenta que para las tuberías de polietileno el diámetro nominal (DN) es el exterior de la tubería.

En la tabla 3 se resumen los cálculos realizados para cada tramo considerado, obteniéndose los diámetros nominales seleccionados en base a los criterios de dimensionado mencionados.

Tabla 3. Diámetros línea 1.

Tramo	**Q (l/s)**	**k**	**Qcálculo (l/s)**	**Ø int. calculado (mm)**	**DN (mm)**	**Ø int. (mm)**
Acometida	5,2	0,235	1,46	43	63	51,4
1-2	2,6	0,236	0,61	27,9	40	32,6
2-3	2,1	0,2	0,56	26,7	40	32,6
3-4	0,50	0,577	0,29	19,2	25	20,4

La línea 2 es la correspondiente a la protección contra incendios, va a transportar el agua hacia la BIE instalada en la nave. El material de la tubería, como ya se ha indicado, va a ser acero.

En este caso, el cálculo se va a realizar a la inversa; en primer lugar, se va a estimar si la velocidad del agua es adecuada en la tubería utilizando el diámetro inmediatamente inferior al de la tubería que llega a la central desde la acometida. Se trata de DN 50, cuyo diámetro interior es 53,1 mm. Sabiendo que el caudal a transportar es de 3,3 l/s y que k, en este caso, va a ser igual a 1, se obtiene gracias a la ecuación de continuidad la velocidad del flujo en la tubería. Ésta tiene un valor de 1,49 m/s, de forma que tiene un valor aceptable. La Tabla 4 resume la elección.

Tabla 4. Diámetro línea 2

Tramo	**Q (l/s)**	**k**	**Qcálculo (l/s)**	**DN (mm)**	**Ø int. (mm)**
Incendios	3,3	1	3,3	50	53,1

Los diámetros de las derivaciones individuales a los aparatos sanitarios y a otros puntos de consumo se especifican en la siguiente tabla, teniendo en cuenta los diámetros mínimos que se establecen en el DB-HS 4. En el plano de fontanería aparecen referenciadas todas estas derivaciones.

Tabla 5. Diámetros derivaciones

Aparato	**DN (mm)**
Fregadero	20
Inodoros	12
Lavabos	12
Duchas	12
Lavamanos	12
Grifos	12

2.4.- COMPROBACION DE LA PRESIÓN

Según DB HS 4 se debe comprobar que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable es superior a 10 m.c.a. y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo permitido de 50 m.c.a., de acuerdo con lo siguiente:

a) Se determina la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas carga totales de cada tramo. Las pérdidas de carga totales (ΔH) se calculan como suma de las pérdidas de carga por rozamiento continúo (h_r) y las debidas a elementos singulares (h_s):

$$\Delta H = h_r + h_s$$

Donde:

$$h_r = 0{,}592 \cdot \frac{Q^{1,75}}{D^{4,75}} \cdot L$$

Fórmula de Cruciani para tuberías de PE; Q en l/ h, D en mm y L en m.

$$h_r = \frac{10{,}7}{c^{1,85} \cdot D^{4,87}} \cdot Q^{1,85} \cdot L$$

Fórmula de Hazen-Williams para tuberías de fundición y acero; Q en m^3/s, D en m y L en m; c = 120 para el acero, valor adimensional)

$h_s = 0{,}2 \times h_r$

b) Comprobación de la suficiencia de presión disponible en el punto más desfavorable. En caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida, sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

En las Tablas 6 y 7 aparecen las pérdidas de carga de cada tramo, correspondientes a las líneas de distribución de agua fría.

Tabla 6. Pérdidas de carga en la línea 1

Tramo	**L (m)**	**$Q_{cálculo}$ (l/s)**	**v (m/s)**	**Ø int. (mm)**	**DN (mm)**	**h_r (m.c.a.)**	**h_s (m.c.a.)**	**ΔH (m.c.a.)**
Acometida	18	1,46	0,097	51,4	63	0,258	0,052	0,310
1-2	9	0,61	0,73	32,6	40	0,24	0,049	0,289
2-3	133,3	0,56	0,67	32,6	40	3,11	0,621	3,731
3-4	117,5	0,29	0,89	20,4	25	8,023	1,605	9,628

La pérdida de carga total desde la acometida hasta el final de la línea 1 suma un total de 13,95 m.c.a. De manera que, considerando que la presión en la acometida es de 35 m.c.a., el valor que toma la presión al final de la línea 1 es de 21,04 m.c.a. Así pues, no se sobrepasa el mínimo de presión admisible en el punto más desfavorable de la línea.

Tabla 7. Pérdidas de carga en la línea 2

Tramo	**L (m)**	**Qcálculo (l/s)**	**v (m/s)**	**Ø int. (mm)**	**DN (mm)**	**h_r (m.c.a.)**	**h_s (m.c.a.)**	**ΔH (m.c.a.)**
Incendios	100	3,3	9,87	64,8	80	1,99	0,34	2,39

La pérdida de carga total desde la acometida hasta el final de la línea 2 es igual a 2,39 m.c.a. De manera que, considerando que la presión en la acometida es de 35 m.c.a., el valor que toma la presión al final de la línea 2 es de 32,61 m.c.a. Así pues, no se sobrepasa el mínimo de presión admisible en el punto más desfavorable de la línea.

Además, la boca de incendio equipada debe disponer de una presión de 2 a 5 bares (20 a 50 m.c.a.), según el RD 2267/2004 *(Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales).* Como se puede comprobar, incluso el punto más desfavorable de la línea cumple esta premisa.

3.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

3.1.- DESCRIPCIÓN DE LA RED

El suministro de A.C.S será preciso en los vestuarios (lavabos y duchas), en el laboratorio (fregadero) y en la zona de trabajo (lavamanos). El calentamiento de agua se realizará a través de un calentador acumulador, mientras que el material de las conducciones será PE-X (polietileno reticulado) 5 atm.

En el plano de fontanería se representa el trazado de los distintos tramos que conforman la red de distribución de A.C.S., indicándose la ubicación de los puntos de servicio.

3.2.- CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

Al igual que para la red de agua fría, se utiliza en este apartado la tabla 2.1. del DB-HS 4. La siguiente tabla resume los distintos puntos de consumo de la línea de agua caliente, así como los caudales instantáneos mínimos de cada aparato:

Tabla 8. Suministro a línea de A.C.S.

Dependencia	**Punto de consumo**	**Q (l/ s)**
Laboratorio	1 fregadero (no doméstico)	0,30
Vestuario femenino	3 lavabos	0,30
	2 duchas	0,40
Vestuario femenino	3 lavabos	0,30
	2 duchas	0,40
Zona de trabajo	2 lavamanos	0,10
Total A.C.S.	**13 p. de consumo**	**1,8**

3.3. DIMENSIONADO DE LA RED

Para las redes de distribución de A.C.S. se sigue el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

En la Tabla 9 se resumen los cálculos realizados para cada tramo considerado, obteniéndose los diámetros nominales seleccionados en base a los mismos criterios de dimensionado mencionados en el apartado correspondiente a la red de agua fría.

Tabla 9. Diámetros línea A.C.S.

Tramo	**Q (l/s)**	**k**	**Qcálculo (l/s)**	**Ø int. calculado (mm)**	**DN (mm)**	**Ø int. (mm)**
1-2	1,8	0,289	0,52	25,7	40	32,6
2-3	1,7	0,316	0,26	26	40	32,6
3-4	0,10	1	0,10	11,3	20	16,2

Los diámetros de las derivaciones individuales a los aparatos sanitarios que requieren agua caliente se especifican en la Tabla 10, teniendo en cuenta los diámetros mínimos que se establecen en el DB-HS 4. En el plano de fontanería aparecen referenciadas todas estas derivaciones.

Tabla 10. Diámetros derivaciones

Aparato	**DN (mm)**
Fregadero	20
Lavabos	12
Duchas	12
Lavamanos	12

3.4. COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN

Al igual que para el dimensionado de los tramos, la comprobación de la presión disponible en el punto más desfavorable, se hace siguiendo el mismo procedimiento que para la red de distribución de agua fría. En este caso, según DB HS 4 se debe comprobar que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable sea superior a 15 m.c.a.

En la Tabla 11 aparecen las pérdidas de carga de cada tramo correspondiente a la red de distribución de agua caliente sanitaria:

Tabla 11. Pérdidas de carga en la línea de A.C.S.

Tramo	**L (m)**	**Qcálculo (l/s)**	**v (m/s)**	**Ø int. (mm)**	**DN (mm)**	**h_r (m.c.a.)**	**h_s (m.c.a.)**	**ΔH (m.c.a.)**
1-2	9	0,52	0,6	32,6	40	0,184	0,037	0,221
2-3	133,3	0,26	0,3	32,6	40	2,886	0,577	3,463
3-4	87	0,10	0,5	16,2	20	2,755	0,551	3,306

La pérdida de carga total desde la acometida hasta el final de la línea de A.C.S. es igual a 6,99 m.c.a. De manera que, considerando que la presión en la acometida es de 35 m.c.a., el valor que toma la presión al final de la línea de A.C.S. es de 28,01 m.c.a. Así pues, no se sobrepasa el mínimo de presión admisible en el punto más desfavorable de la línea.

3.5. DIMENSIONADO DEL CALENTADOR ELÉCTRICO

Se colocará un calentador eléctrico para la producción de A.C.S. en la zona del laboratorio, que abastecerá a todos los aparatos sanitarios instalados que lo requieran.

La determinación del volumen de acumulación del termo o calentador se realiza mediante la siguiente expresión:

$$Ts \times Vs = Ta \times Va + (Vs - Va) \times Tf$$

Donde:

Ts: Temperatura de servicio (35º C) Vs: Volumen de servicio (l)

Ta: Temperatura de acumulación (50º C) Va: Volumen de acumulación (l)

Tf: Temperatura agua fría (15º C)

A partir de la Tabla 12 se obtiene el volumen de servicio, que permitirá calcular el volumen del termo a instalar.

Tabla 12. Cálculo del volumen del calentador

Dependencia	**Puntos de consumo**	**Q (l/ s)**	**Duración (s)**	**Volumen (l)**
Laboratorio	1 fregadero	0,20	100	20
Vestuarios	6 lavabos	0,39	100	39
	4 duchas	0,40	300	120
Zona de trabajo	2 lavamanos	0,06	100	6

Se obtiene un volumen total de servicio de 185 litros, que mediante la aplicación de la fórmula nos da un volumen de acumulación de 105,7 litros. Se instalará un calentador de 200 litros de capacidad, capaz de abastecer a todos los puntos de consumo que requieren agua caliente.

2020

ANEJO 11

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

1.-INTRODUCCION 2

2. RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES 2

2.1. CANALONES 2

2.2. BAJANTES 4

2.3. COLECTORES 5

2.4. SUMIDEROS 6

2.5. ARQUETAS 6

3. RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES 7

3.1. AGUAS RESIDUALES EN LA ZONA INDUSTRIAL 7

3.1.1. Sumideros 7

3.1.2. Colectores 8

3.1.3. Arquetas 8

3.2. AGUAS RESIDUALES EN LA ZONA DE OFICINAS 8

3.2.1. Dimensionado 9

3.2.2. Colector 9

3.2.3. Arquetas 10

1.-INTRODUCCION

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

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

En el presente anexo se realizará el diseño y cálculo de la instalación de saneamiento para la evacuación de aguas residuales y aguas de origen pluvial.

Para el cálculo de esta instalación se utiliza el Documento Básico HS Salubridad (Sección 5, Evacuación de aguas) del Código Técnico de Edificación.

2. RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Esta red tiene como objetivo la recogida y evacuación de aguas pluviales acumuladas sobre la cubierta de la nave por medio de canalones que los conducirán hasta las bajantes para su conducción a la red horizontal de saneamiento. Así mismo, esta red también recogerá las aguas pluviales procedentes de la zona pavimentada exterior a la nave.

2.1. CANALONES

Se instalarán canalones de acero prelacado, del mismo color que la chapa de la cubierta, de sección semicircular con material aislante en las juntas para evitar pérdidas. Se dispondrán con una ligera inclinación hacia el exterior, disponiéndose en pendiente de tal forma que el punto más alto estará en el centro del alero y los puntos más bajos en las esquinas, colocándose dos bajantes por cada faldón. Se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción

no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

A partir de estas consideraciones iniciales, se procede al cálculo del diámetro del canalón. El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene de la tabla 4.7 de la sección 5 del Documento Básico HS Salubridad (Tabla 1 en el presente anejo) en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 1. 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

Teniendo en cuenta la disposición de dos bajantes por faldón y las dimensiones de la industria, la proyección horizontal de la cubierta que vierte en un mismo tramo de canalón es igual a (40 m · 96 m) / 4 = 960 m^2.

Sin embargo, para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

f = i / 100 ; siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

En Fuentes de Ebro, la intensidad pluviométrica, según el Anexo B del DB-HS 5, es de 90 mm/h, de manera que f = 0,9.

En base a esto, se considera que la superficie de influencia de cada tramo de canalón es:

$$960\ m^2 \cdot 0{,}9 = 864\ m^2$$

Con este valor y con una pendiente del canalón del 4 %, la tabla mencionada conduce a la selección de un diámetro nominal del canalón de 250 mm.

2.2. BAJANTES

Las bajantes son las tuberías verticales que unen los canalones de la cubierta con el sumidero final (colector, pavimento, etc.).

Las bajantes empleadas serán también de acero prelacado. Para evitar que en la bajante entren elementos extraños que puedan ocasionar obstrucciones se colocará una caperuza filtrante de acero en la parte superior.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra. La unión se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro.

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado, poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

Se colocarán cuatro bajantes, dos por faldón de cubierta, tanto por motivos funcionales como por estética constructiva. Teniendo en cuenta esto, se puede decir que cada bajante desalojará el agua de una cuarta parte de la superficie de la nave, al igual que cada tramo de canalón previamente calculado.

Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente. Así pues, la superficie considerada es de 864 m^2.

En este caso, se hace uso de la tabla 4.8 del DB-HS 5 (Tabla 2 del presente anejo), que conduce a un diámetro nominal de la bajante de 160 mm.

Tabla 2. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m²)	*Diámetro nominal* de la *bajante* (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

La solución adoptada es una bajante de acero lacado de DN 160 mm.

2.3. COLECTORES

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en la arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Los tubos de los colectores serán de PVC. Los diámetros de los colectores de aguas pluviales, en los cuales desembocan las bajantes, se calculan a sección llena en régimen permanente. Estos diámetros se pueden obtener de la tabla 4.9 de la normativa (Tabla 3 del presente anejo), en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

Por otra parte, se colocará una arqueta al pie de cada bajante para recoger el agua que éstas transportan. Estas arquetas se conectarán de forma que el agua pluvial se vaya acumulando para verterla finalmente al colector.

Tabla 3. Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m²)			*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
Pendiente del *colector*			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

En este caso, los colectores se dispondrán con una pendiente del 2%. La superficie máxima proyectada para los colectores de salida de las arquetas a pie de bajante de la

fachada este de la nave es de 864 m^2, de forma que según la tabla se considera que el diámetro más apropiado para estas tuberías es 160 mm.

La arqueta ubicada en la esquina entre la fachada sur y la fachada oeste recoge además del agua de su propia bajante la proveniente de una de las arquetas anteriores, de manera que la superficie proyectada para el colector de salida es de 1.728 m^2, por lo que se opta por tubería de 200 mm.

Además, existirá un colector general, de DN 250 mm, que recogerá aguas pluviales de cubierta y de la zona pavimentada.

2.4. SUMIDEROS

Se dispondrán cinco sumideros de rejilla en el exterior de la nave. Uno de ellos en la zona de entrada a la parte de almacenamiento en cámaras de conservación, otros dos sumideros en un lateral de la nave (fachada este), y, por último, otros dos irán ubicados en la fachada oeste de la nave por la que entra la materia prima a la zona de procesado. El agua recibida por dichos sumideros exteriores será evacuada a través de tuberías de PVC de diámetro 160 mm que dirigirán el agua al colector general.

Los sumideros serán de tipo sifónico y capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 Kg/cm^2. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo “brida” de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo de 90 mm. La pendiente máxima del pavimento que recoge el agua hacia los sumideros no será mayor del 0,5%.

2.5. ARQUETAS

En la tabla 4.13 del DB-HS 5 (Tabla 4 del presente anejo) se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Tabla 4. Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del *colector* de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

En este caso, según la tabla, las arquetas a pie de bajante a instalar deben tener unas dimensiones de 60 x 60 cm.

Existirán además arquetas de paso, dispuestas en los encuentros de colectores, así como en los cambios de dirección. El colector general tendrá un diámetro de 250 mm, tal y como se ha indicado, de manera que las arquetas de paso deberán tener unas dimensiones mínimas de 60 x 70 cm según la Tabla 4.

En el plano de saneamiento se puede observar los diferentes elementos correspondientes al saneamiento de aguas pluviales.

3. RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

El objetivo es la recogida y evacuación de aguas residuales que proceden de la utilización de los aparatos sanitarios comunes de la industria, así como de la zona de trabajo y cámaras. Las aguas residuales se recogerán en el colector principal que verterá en la red de saneamiento del polígono industrial.

3.1. AGUAS RESIDUALES EN LA ZONA INDUSTRIAL

Las aguas residuales de la zona industrial o aguas sucias, son aquellas que proceden de la zona de cámaras y de la zona de trabajo.

3.1.1. Sumideros

Para la evacuación de dichas aguas se colocarán dos sumideros en la zona de trabajo y uno en cada cámara con la finalidad de recoger el agua procedente de la limpieza de cada zona.

Dichos sumideros serán de tipo sifónico y capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 Kg/cm^2. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo de 90 mm. La pendiente máxima del pavimento que recoge el agua hacia los sumideros no será mayor del 0,5%.

3.1.2. Colectores

Los colectores que conducen el agua desde los sumideros hasta el colector central serán de PVC y tendrán un diámetro de 110 mm. El agua proveniente de los lavamanos instalados también se dirigirá al colector central mediante tubería de PVC de 50 mm de diámetro. El colector central, tal y como muestra el plano de saneamiento, tendrá un diámetro de 160 mm, y se ejecutará igualmente en PVC.

3.1.3. Arquetas

Se colocarán un total de cuatro arquetas en esta red. En la primera de ellas, evacuarán sus aguas los colectores procedentes de las dos cámaras ubicadas en las esquinas de la nave. En la segunda desembocarán los colectores de las otras dos cámaras. En la tercera y cuarta arqueta, desembocarán las aguas provenientes de los cuatro sumideros de la zona de trabajo, además de la tubería procedente de cada uno de los lavamanos instalados. Las cuatro arquetas de paso tendrán unas dimensiones de 60 x 60 cm, apropiadas al diámetro del colector general, según la normativa.

3.2. AGUAS RESIDUALES EN LA ZONA DE OFICINAS

Esta red de saneamiento tiene el objetivo de recoger y evacuar las aguas sucias que provienen de vestuarios y laboratorio. Dicha red de evacuación de aguas residuales corresponde a los siguientes aparatos sanitarios: un fregadero, seis lavabos, cuatro inodoros y cuatro duchas.

3.2.1. Dimensionado

Para el dimensionado de la red se utiliza el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado. Los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen según la tabla 4.1. de la norma en función del uso.

Tabla 5. UDs y diámetros mínimos de los aparatos sanitarios

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	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	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	-

Como se observa en la tabla, el fregadero contará con un diámetro mínimo de 40 mm, los lavados de 32 mm, los inodoros de 100 mm y las duchas de 40 mm.

Cada aparato sanitario contará con un sifón individual. Las derivaciones individuales de duchas y lavabos de cada vestuario se conectarán a una tubería de PVC de 50 mm de diámetro con una pendiente del 2 % (en base a la normativa). El diámetro adoptado para las derivaciones individuales de los inodoros serán de PVC DN 110 mm.

3.2.2. Colector

El colector conectará las arquetas ubicadas en cada vestuario para desembocar finalmente en la arqueta de paso donde serán recibidas también las aguas residuales de la zona industrial, tal y como se puede observar en el plano de saneamiento. Las tuberías serán de PVC DN 110 mm.

3.2.3. Arquetas

Las arquetas ubicadas en cada vestuario tendrán unas dimensiones de 60 x 60 cm, según normativa, sobre la que verterán las derivaciones individuales de los inodoros y la derivación conjunta de duchas y lavabos.

2020

ANEJO 12.

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN.

Anejo 12. Instalación de iluminación.

1.- INTRODUCCIÓN

2.- ILUMINACIÓN ZONA DE PERSONAL

3.- ILUMINACIÓN ZONA DE PROCESADO

4.- ILUMINACIÓN ZONA EXTERIOR

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se procede al dimensionado de la red de iluminación en la industria. Para ello se recurre al uso del software DAILUX evo, el cual permite la elección de las luminarias más precisas según las necesidades de cada zona a iluminar.

Se realizará el cálculo por zonas separadas. Se distinguen tres claras zonas: Zona de personal, en la cual se incluyen los vestuarios, laboratorio y oficinas, zona de procesado, en la que se incluyen las cámaras de conservación, zona de almacenamiento y zona de envasado y por último, la zona exterior de la nave.

2.- ZONA DE PERSONAL

Portada ····· 1
Observaciones preliminares ····· 2
Contenido ····· 3
Contactos ····· 5
Descripción ····· 6
Lista de luminarias ····· 7

Fichas de producto

NORKA - ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam (2x T5) ····· 8
Nardeen Lighting Company Ltd. - 1/18W NS HPF (1x T26 18W/840) ····· 10

Terreno 1

Edificación 1

Lista de luminarias ····· 12

Terreno 1 - Edificación 1

Planta (nivel) 1

Lista de locales ····· 13
Lista de luminarias ····· 16
Objetos de cálculo ····· 17

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Laboratorio

Resumen ····· 19
Plano de situación de luminarias ····· 21
Lista de luminarias ····· 23
Objetos de cálculo ····· 24
Plano útil (Laboratorio) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ····· 26

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Oficinas

Resumen ····· 27
Plano de situación de luminarias ····· 29
Lista de luminarias ····· 31
Objetos de cálculo ····· 32
Plano útil (Oficinas) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ····· 34

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Pasillo

Resumen 35
Plano de situación de luminarias 37
Lista de luminarias 39
Objetos de cálculo 40
Plano útil (Pasillo) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 42

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Vestuario F

Resumen 43
Plano de situación de luminarias 45
Lista de luminarias 47
Objetos de cálculo 48
Plano útil (Vestuario F) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 50

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Vestuario M

Resumen 51
Plano de situación de luminarias 53
Lista de luminarias 55
Objetos de cálculo 56
Plano útil (Vestuario M) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 58

Glosario 59

Lista de luminarias

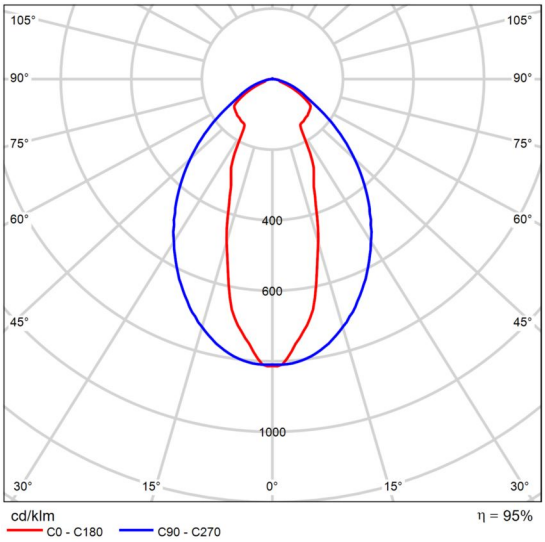
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
96520 lm	1370.0 W	70.5 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
11	NORKA	44277001-215091	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam	118.0 W	8480 lm	71.9 lm/W
4	Nardeen	NAU	1/18W NS HPF	18.0 W	810 lm	45.0 lm/W

Ficha de producto

NORKA ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam

N° de artículo	44277001-215091
P	118.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	8900 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8480 lm
η	95.28 %
Rendimiento lumínico	71.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	17.7	18.9	18.0	19.1	19.4	18.7	19.8	19.0	20.1	20.3
	3H	18.5	19.5	18.8	19.8	20.1	19.5	20.6	19.9	20.9	21.2
	4H	18.6	19.6	19.0	19.9	20.2	19.9	20.9	20.2	21.2	21.5
	6H	18.8	19.8	19.2	20.1	20.4	20.1	21.0	20.5	21.4	21.7
	8H	19.0	19.9	19.3	20.2	20.5	20.2	21.1	20.5	21.4	21.7
	12H	19.1	19.9	19.5	20.3	20.6	20.2	21.0	20.6	21.4	21.7
4H	2H	18.3	19.3	18.7	19.6	19.9	19.1	20.1	19.4	20.4	20.7
	3H	19.4	20.2	19.8	20.6	20.9	20.1	21.0	20.5	21.3	21.7
	4H	19.7	20.4	20.1	20.8	21.2	20.6	21.3	21.0	21.7	22.1
	6H	20.0	20.7	20.4	21.0	21.5	20.9	21.5	21.3	21.9	22.3
	8H	20.2	20.8	20.6	21.2	21.7	20.9	21.6	21.4	22.0	22.4
	12H	20.4	20.9	20.8	21.4	21.8	21.0	21.6	21.4	22.0	22.4
8H	4H	19.9	20.5	20.4	20.9	21.4	20.7	21.4	21.2	21.8	22.2
	6H	20.5	21.0	20.9	21.4	21.9	21.2	21.7	21.6	22.1	22.6
	8H	20.8	21.2	21.3	21.7	22.2	21.3	21.8	21.8	22.2	22.7
	12H	21.1	21.5	21.6	22.0	22.5	21.4	21.8	21.9	22.3	22.8
12H	4H	19.9	20.5	20.4	20.9	21.4	20.8	21.3	21.2	21.7	22.2
	6H	20.5	21.0	21.0	21.4	21.9	21.2	21.7	21.7	22.1	22.6
	8H	20.9	21.3	21.5	21.8	22.3	21.4	21.8	21.9	22.3	22.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.5 / -0.6				
S = 1.5H		+0.5 / -0.4					+1.5 / -1.3				
S = 2.0H		+0.9 / -1.3					+2.5 / -1.8				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		3.0					3.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8900lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ceiling and wall surface-mounted polymer luminaire for fluorescent lamps. Luminaire housing made of weatherproof, fibreglass-reinforced polymer. Thermally separated lamp chamber and transformer chamber. Short sealing system consisting of age resistant, form retaining silicone/synthetic rubber. Lamp diffuser or reflector tube with internal aluminium reflector (MIRO-SILVER®). Reflector tube can be swivelled and locked in steps of 10°. Built-in transformer. Ready for connection with two medium access covers (130 mm), Two M20 cable entries on face side and through wiring. Ceiling fixing using two stainless steel mounting clips; variable mounting distance.

Length: 1200 mm
Width: 265 mm
Height: 138 mm
Mounting dimension a: 930 mm
Weight: 3.7 kg
LOR: 95.3
Nominal voltage: 220 V - 240 V
Type of gear: Electronic ballast standard, , 220 V - 240 V AC/DC
: 2 x

Ficha de producto

NORKA ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam

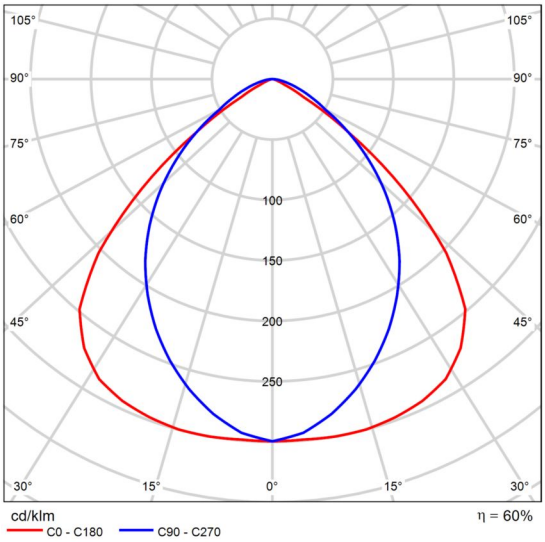
CE: YES
Fire resistance D (optional): YES
LUCON (optional): YES
Length illuminating surface: 1089
Voltage type: AC/DC
Socket: G5
Version: 2 x 54 W
Lamp: T5
Extreme-temperature: -15°C to +35°C
Number of lamps: 2-lamp
Housing material: polymer
Colour housing: White
Cover: PMMA clear
Light distribution: narrow beam with cross louvre
Manufacturer warranty: 5 years
ENEC / VDE: YESYES
Lamp power: 2 x 54 W
System power: 114 W
Luminous flux lamp: 8900 lm
Protection class: II
IP-rating: IP65
Through-wiring: 2 x 1,5 mm^2
Usage: automotive, railway platforms/stations, facade illumination, storage/cellar/technical side rooms, food and drink processing/HACCP, swimming pool/ chlorine resistant (optional), sports/ multipurpose hall, petrol station, production
Impact strength: IK04
Installation type: Cable suspension, Surface mounting, ceiling mounting, wall mounting, single mounting, row mounting, mounting rail, suspension system
ENEC: YES
VDE: YES

DIALux

Ficha de producto

Nardeen 1/18W NS HPF

N° de artículo	NAU
P	18.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	1350 lm
$\Phi_{Luminaria}$	810 lm
η	60.00 %
Rendimiento lumínico	45.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	85



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	13.3	14.4	13.6	14.7	14.9	12.8	14.0	13.1	14.2	14.4
	3H	13.2	14.2	13.5	14.5	14.8	13.3	14.3	13.6	14.5	14.8
	4H	13.2	14.1	13.5	14.4	14.7	13.4	14.4	13.7	14.6	14.9
	6H	13.1	14.0	13.4	14.3	14.6	13.5	14.4	13.8	14.7	15.0
	8H	13.1	13.9	13.4	14.2	14.5	13.5	14.4	13.9	14.7	15.0
	12H	13.0	13.8	13.4	14.2	14.5	13.5	14.3	13.9	14.6	15.0
4H	2H	13.4	14.3	13.7	14.6	14.9	13.0	13.9	13.3	14.2	14.5
	3H	13.4	14.2	13.7	14.5	14.8	13.5	14.3	13.9	14.6	14.9
	4H	13.3	14.0	13.7	14.4	14.7	13.7	14.4	14.1	14.8	15.1
	6H	13.3	13.9	13.7	14.3	14.7	13.8	14.5	14.3	14.8	15.2
	8H	13.2	13.8	13.7	14.2	14.6	13.9	14.5	14.3	14.9	15.3
	12H	13.2	13.7	13.6	14.1	14.6	13.9	14.4	14.4	14.9	15.3
8H	4H	13.3	13.9	13.7	14.3	14.7	13.6	14.2	14.1	14.6	15.0
	6H	13.3	13.7	13.7	14.1	14.6	13.8	14.3	14.3	14.7	15.2
	8H	13.2	13.6	13.7	14.1	14.6	13.9	14.3	14.4	14.8	15.3
	12H	13.2	13.5	13.7	14.0	14.5	14.0	14.3	14.5	14.8	15.3
12H	4H	13.3	13.8	13.7	14.2	14.6	13.6	14.1	14.1	14.5	15.0
	6H	13.2	13.6	13.7	14.1	14.6	13.8	14.2	14.3	14.7	15.2
	8H	13.2	13.6	13.7	14.0	14.5	13.9	14.3	14.4	14.7	15.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.9 / -1.5					+0.5 / -0.7				
S = 1.5H		+2.4 / -5.6					+1.1 / -1.9				
S = 2.0H		+4.2 / -8.1					+1.8 / -2.8				
Tabla estándar		BK01					BK02				
Sumando de corrección		-6.3					-5.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1350lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Applications
Suitable to be used in: offices, clinics, education premises, circulation area & general indoor application.

Specifications
Housing: Made of press welded Cold Rolled Steel "CRS" sheet of tight construction
to prevent light leakage, all metal parts pre-treated with a full degreasing and phosphate process, painted in stove enameled white baked epoxy polyester mix-powder to ensure high reflectance of painted surfaces.
"Other color finishes upon request"

Light Controller: V shaped specular anodized aluminum louvers, with strip plain aluminum cross-baffle.
Louvers are held to the body by means of special steel springs.

Mounting: Recessed lay-in or universal.
Suitable for fix in Metric or Imperial or Universal Concealed standard T-profile false ceiling.

Ficha de producto

Nardeen 1/18W NS HPF

Control Gear: High Power Factor "HPF" (E/G 90%) Conventional Control Gear "CCG".
High Power Factor "HPF" (E/G 90%) Pre-Heat Rapid Start "RS".
High Frequency Electronic Control Gear "ECG".
High Frequency Dimmable Electronic Control Gear "ECG".

Voltage / Frequency: 120v, 127v, 220v or 277v / 60Hz. 230v or 240v / 50Hz
"Other Voltages upon request"

Cable Entry: 1x22 mm dia. hole on top.
"Extra knock-out holes upon request"

Lamps: 18, 36 & 58 watt T8/T26 Fluorescent for Normal Start “NS”, Electronic Start "DEOS" or Electronic High Frequency "HF" Ballast "EB".
20 & 40 watt T12/T38 Fluorescent for Rapid Start "RS".
17& 32 watt T8 Fluorescent for Electronic High Frequency "HF" Ballast "EB".
14, 28 & 35 watt FH T5/T16 Fluorescent for Electronic High Frequency "HF" Ballast "EB".
24, 49, 54 & 80 watt FQ T5/T16 Fluorescent for Electronic High Frequency "HF" Ballast "EB".
"Other lamps (T5/T16 – T8/T26 – T12/T38 – TCL – TC-D – TC-DE – TC-TE) upon request & fitting housing dimensions subject to changes accordingly"

Emergency Unit:90 Minutes or 3 Hours duration Emergency Unit "EMU" with battery pack Maintained "/M" or Non-Maintained "/NM" for one lamp, and for various lamps types and voltage networks combinations.
"Additional Emergency Units to operate more than one lamp on request

Edificación 1

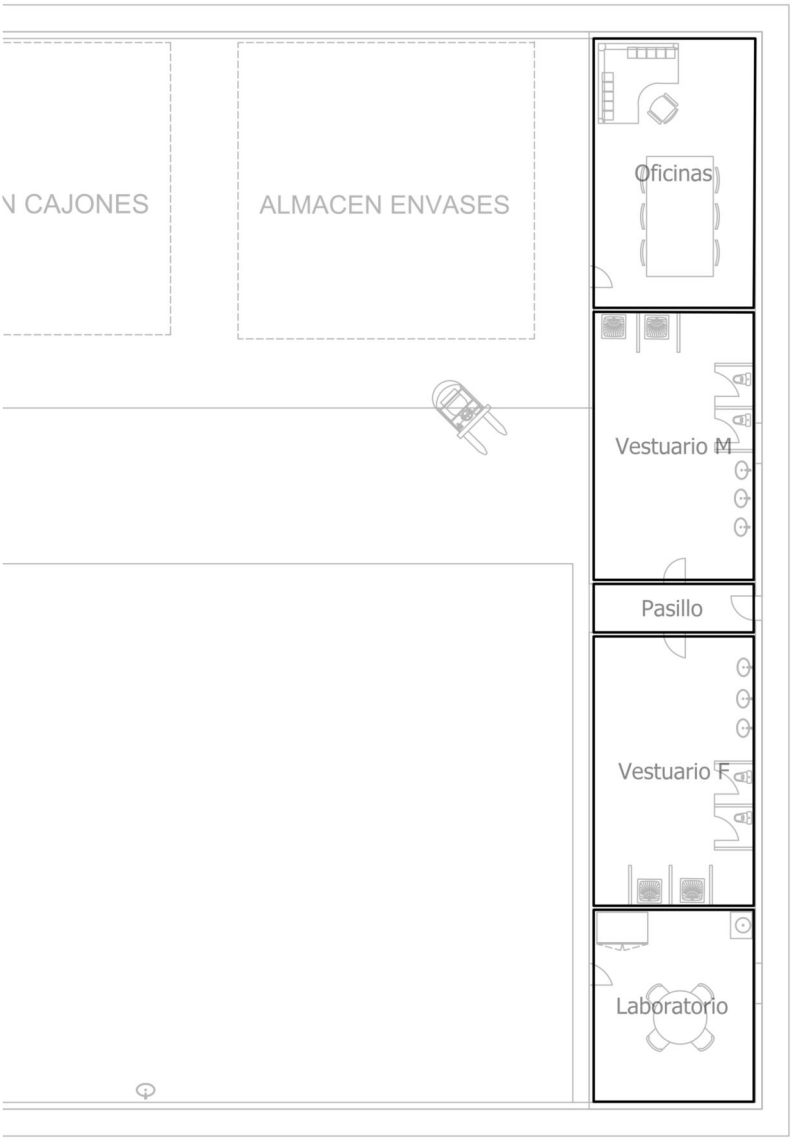
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
96520 lm	1370.0 W	70.5 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
11	NORKA	44277001-215091	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam	118.0 W	8480 lm	71.9 lm/W
4	Nardeen	NAU	1/18W NS HPF	18.0 W	810 lm	45.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales

Laboratorio

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{horizontal\ (Plano\ útil)}$
472.0 W	42.35 m²	11.15 W/m² = 1.98 W/m²/100 lx (Local)	562 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	NORKA	44277001-215091	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam	118.0 W	8480 lm

Oficinas

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{horizontal\ (Plano\ útil)}$
354.0 W	59.71 m²	5.93 W/m² = 1.85 W/m²/100 lx (Local)	320 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	NORKA	44277001-215091	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam	118.0 W	8480 lm

Pasillo

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{horizontal\ (Plano\ útil)}$
72.0 W	10.70 m²	6.73 W/m² = 6.37 W/m²/100 lx (Local)	106 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	Nardeen	NAU	1/18W NS HPF	18.0 W	810 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales

Vestuario F

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{horizontal\ (Plano\ útil)}$
236.0 W	59.43 m²	3.97 W/m² = 1.78 W/m²/100 lx (Local)	223 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	NORKA	44277001-215091	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam	118.0 W	8480 lm

Vestuario M

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{horizontal\ (Plano\ útil)}$
236.0 W	59.08 m²	3.99 W/m² = 1.82 W/m²/100 lx (Local)	220 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	NORKA	44277001-215091	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam	118.0 W	8480 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

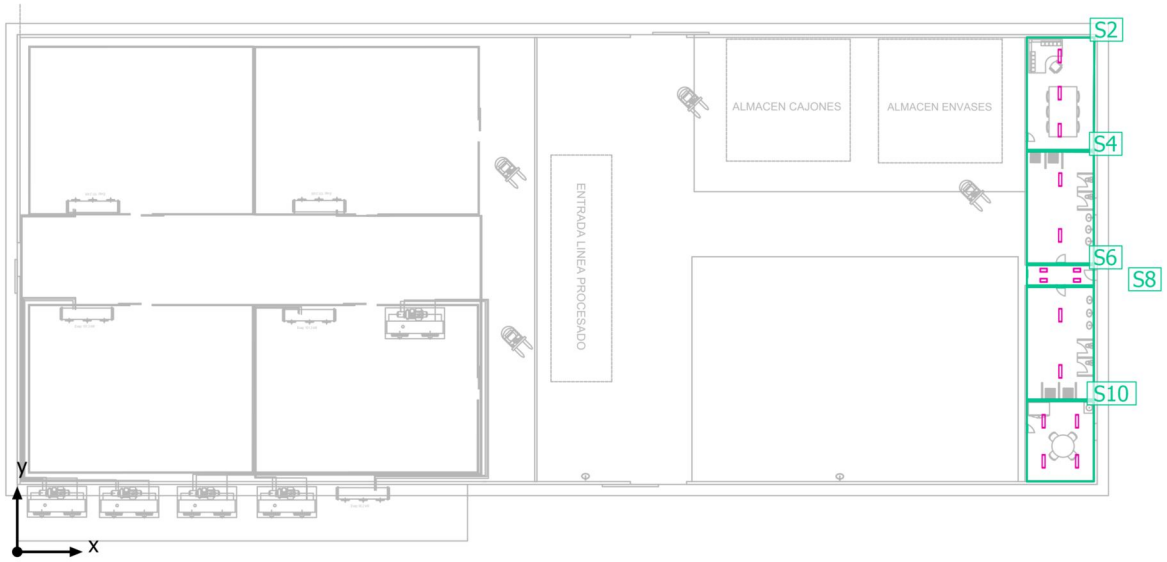
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
96520 lm	1370.0 W	70.5 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
11	NORKA	44277001-215091	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam	118.0 W	8480 lm	71.9 lm/W
4	Nardeen	NAU	1/18W NS HPF	18.0 W	810 lm	45.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

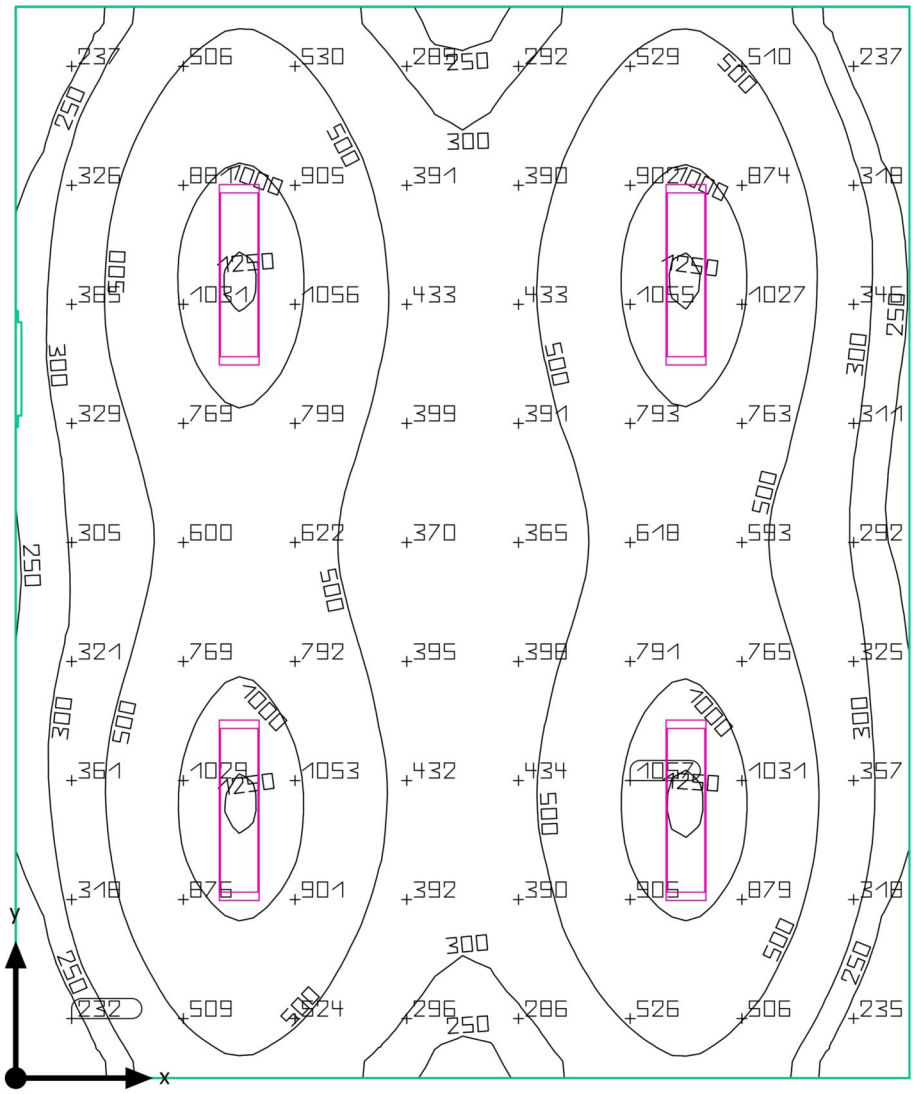
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Oficinas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	320 lx (≥ 300 lx) ✓	76.2 lx	1237 lx	0.24	0.062	S2
Plano útil (Vestuario M) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	220 lx (≥ 200 lx) ✓	47.9 lx	1138 lx	0.22	0.042	S4
Plano útil (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	106 lx (≥ 100 lx) ✓	66.1 lx	137 lx	0.62	0.48	S6
Plano útil (Vestuario F) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	223 lx (≥ 200 lx) ✓	50.8 lx	1138 lx	0.23	0.045	S8
Plano útil (Laboratorio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	562 lx (≥ 500 lx) ✓	176 lx	1276 lx	0.31	0.14	S10

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Laboratorio

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Laboratorio

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	562 lx	≥ 500 lx	✓
	g_1	0.31	-	-
Valores de consumo	Consumo	1400 - 1700 kWh/a	máx. 1500 kWh/a	✗
Potencia específica de conexión	Local	11.15 W/m²	-	-
		1.98 W/m²/100 lx	-	-

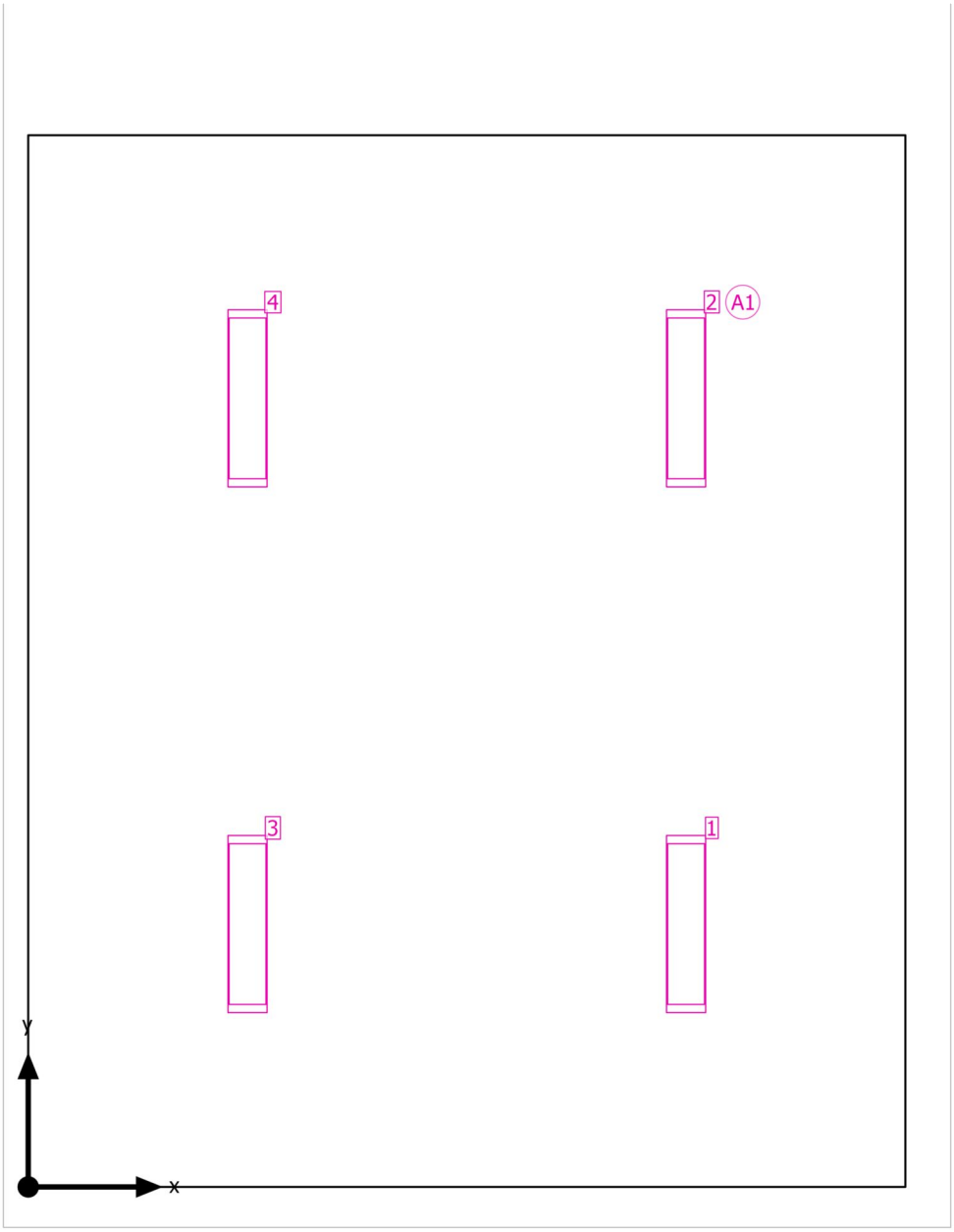
Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias, Iluminación general

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	NORKA	44277001-215091	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam	118.0 W	8480 lm	71.9 lm/W

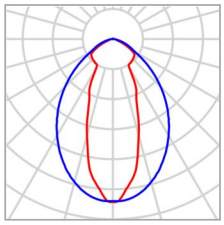
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Laboratorio

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Laboratorio

Plano de situación de luminarias



Fabricante	NORKA
N° de artículo	44277001-215091
Nombre del artículo	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam

4 x NORKA ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.457 m / 1.781 m / 3.000 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.562 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.971 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
4.457 m	1.781 m	3.000 m	1
4.457 m	5.343 m	3.000 m	2
1.486 m	1.781 m	3.000 m	3
1.486 m	5.343 m	3.000 m	4

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Laboratorio

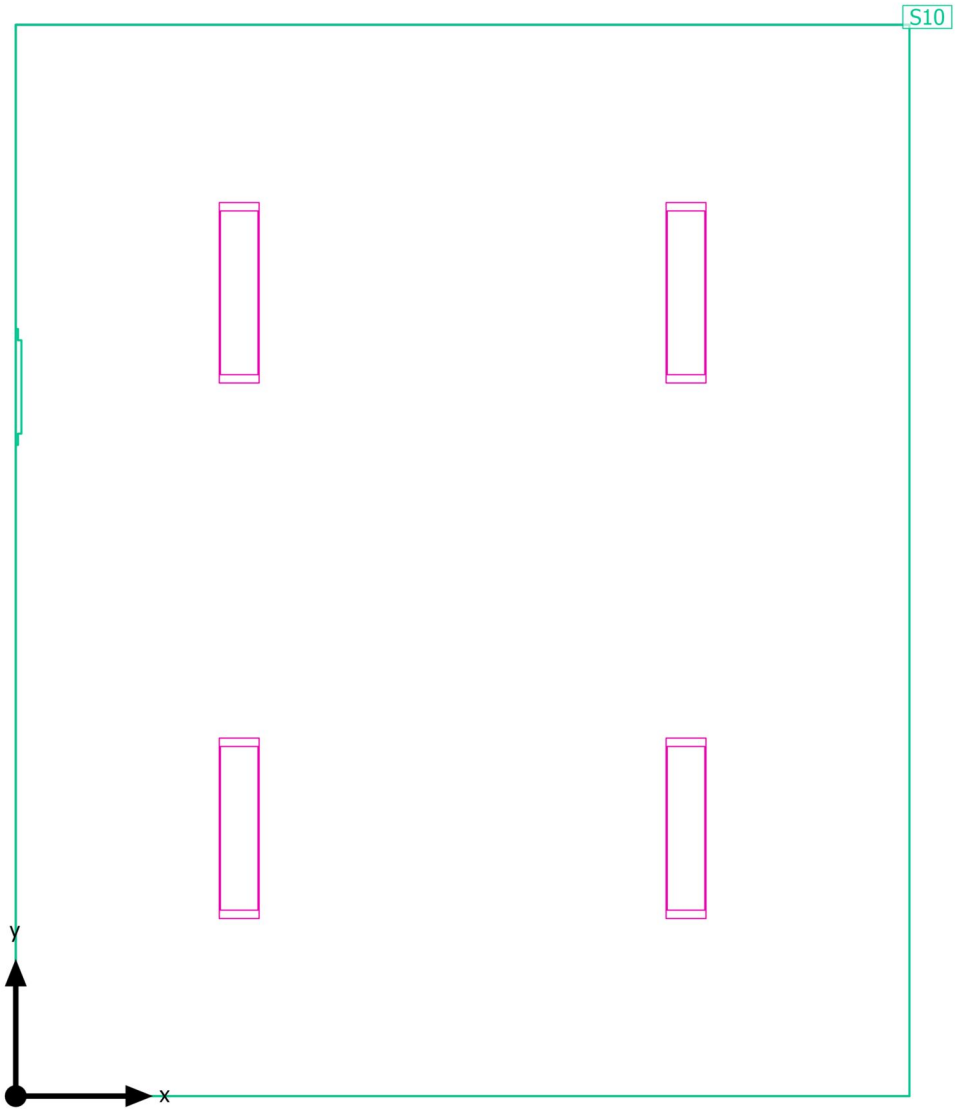
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
33920 lm	472.0 W	71.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	NORKA	44277001-215091	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam	118.0 W	8480 lm	71.9 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Laboratorio

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Laboratorio

Objetos de cálculo

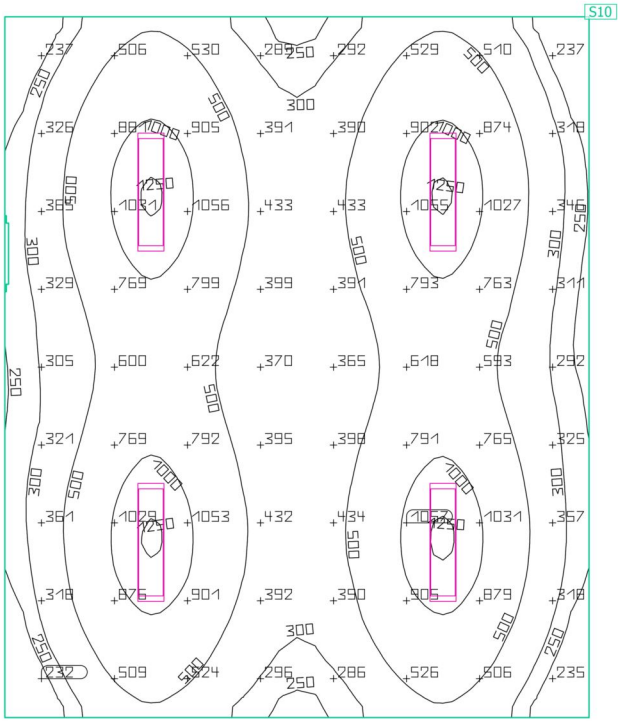
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Laboratorio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	562 lx (≥ 500 lx) ✓	176 lx	1276 lx	0.31	0.14	S10

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias, Iluminación general

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Laboratorio

Plano útil (Laboratorio)

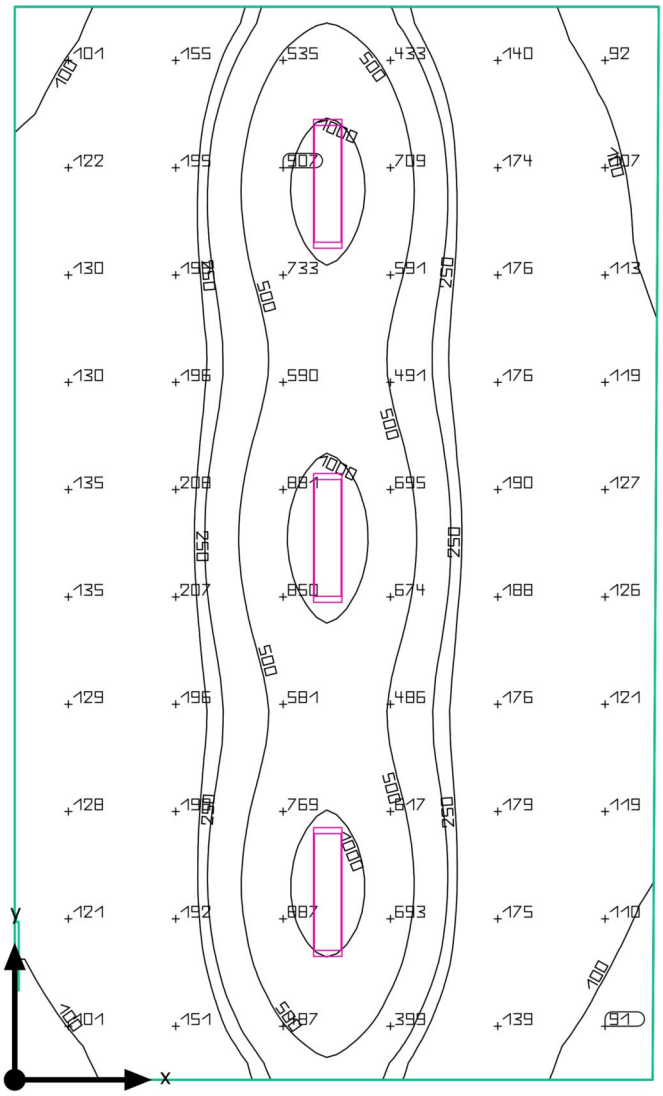


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Laboratorio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	562 lx (≥ 500 lx) ✓	176 lx	1276 lx	0.31	0.14	S10

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias, Iluminación general

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	320 lx	≥ 300 lx	✓
	g_1	0.24	-	-
Valores de consumo	Consumo	690 - 800 kWh/a	máx. 2100 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	5.93 W/m²	-	-
		1.85 W/m²/100 lx	-	-

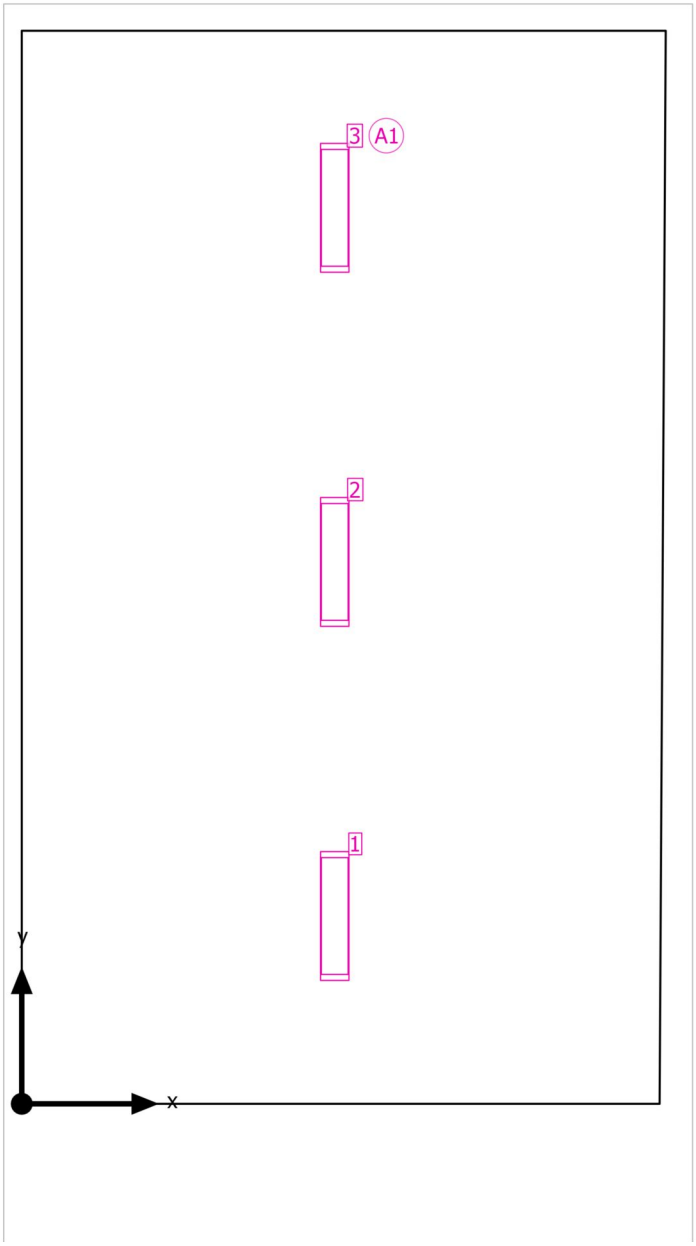
Perfil de uso: Oficinas, Archivar, copiar, etc.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	NORKA	44277001-215091	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam	118.0 W	8480 lm	71.9 lm/W

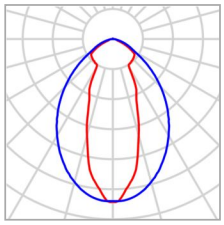
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

Plano de situación de luminarias



Fabricante	NORKA
N° de artículo	44277001-215091
Nombre del artículo	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam

3 x NORKA ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.916 m / 1.750 m / 3.000 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.300 m
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 6.168 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.916 m	1.750 m	3.000 m	1
2.916 m	5.050 m	3.000 m	2
2.916 m	8.350 m	3.000 m	3

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

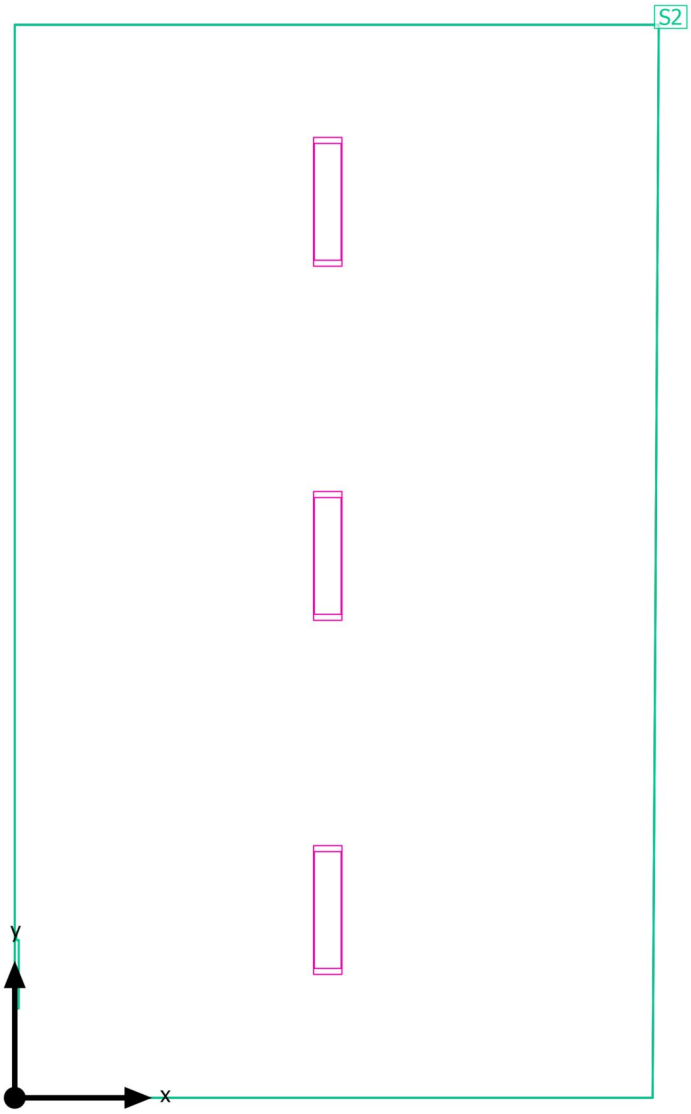
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
25440 lm	354.0 W	71.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	NORKA	44277001-215091	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam	118.0 W	8480 lm	71.9 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

Objetos de cálculo

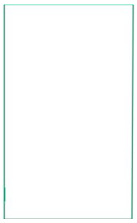
Planos útiles

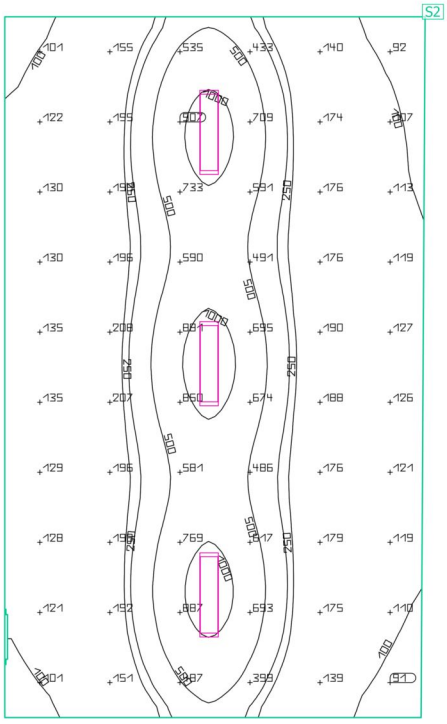
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Oficinas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	320 lx (≥ 300 lx) ✓	76.2 lx	1237 lx	0.24	0.062	S2

Perfil de uso: Oficinas, Archivar, copiar, etc.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficinas

Plano útil (Oficinas)



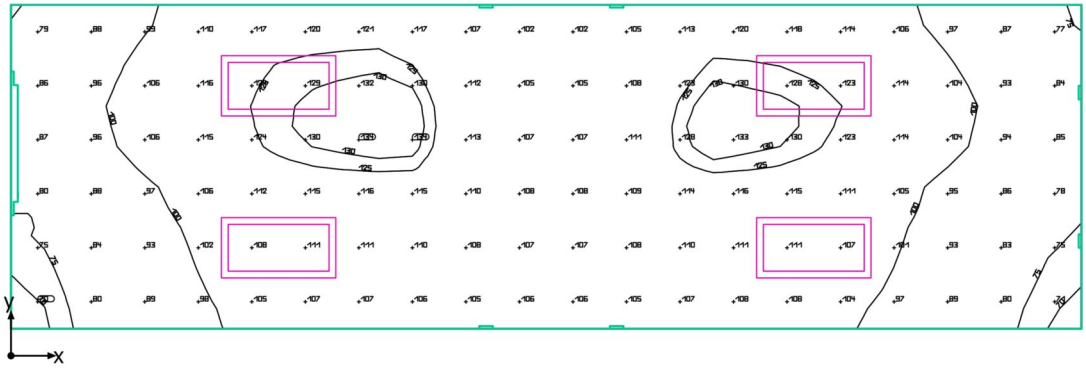


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Oficinas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	320 lx (≥ 300 lx) ✓	76.2 lx	1237 lx	0.24	0.062	S2

Perfil de uso: Oficinas, Archivar, copiar, etc.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo

Resumen



Base: 10.70 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 3.000 m | Altura de montaje: 3.080 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	106 lx	≥ 100 lx	✓
	g_1	0.62	-	-
Valores de consumo	Consumo	79 kWh/a	máx. 400 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	6.73 W/m²	-	-
		6.37 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Lista de luminarias

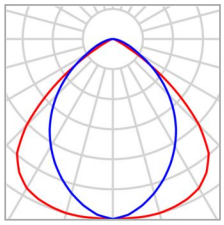
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Nardeen	NAU	1/18W NS HPF	18.0 W	810 lm	45.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo

Plano de situación de luminarias

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Nardeen
N° de artículo	NAU
Nombre del artículo	1/18W NS HPF

4 x Nardeen Lighting Company Ltd. 1/18W NS HPF

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.486 m / 0.600 m / 3.080 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.971 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 0.900 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.486 m	0.600 m	3.080 m	1
4.457 m	0.600 m	3.080 m	2
1.486 m	1.500 m	3.080 m	3
4.457 m	1.500 m	3.080 m	4

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo

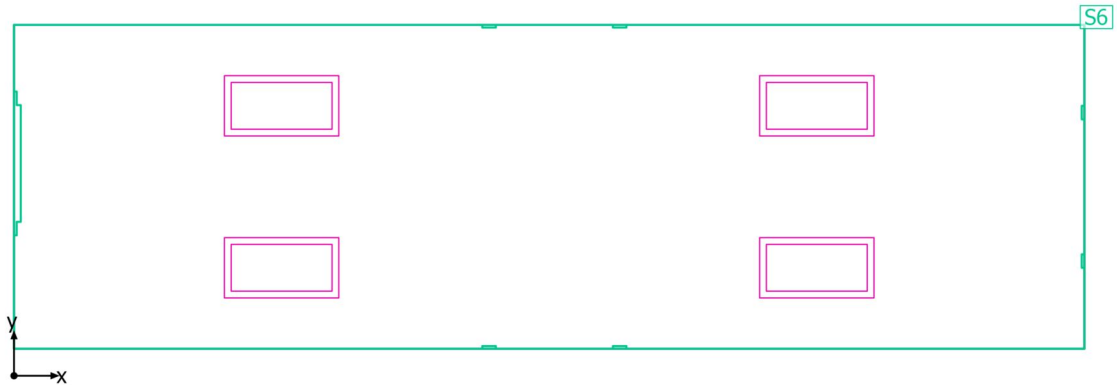
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
3240 lm	72.0 W	45.0 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Nardeen	NAU	1/18W NS HPF	18.0 W	810 lm	45.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo

Objetos de cálculo

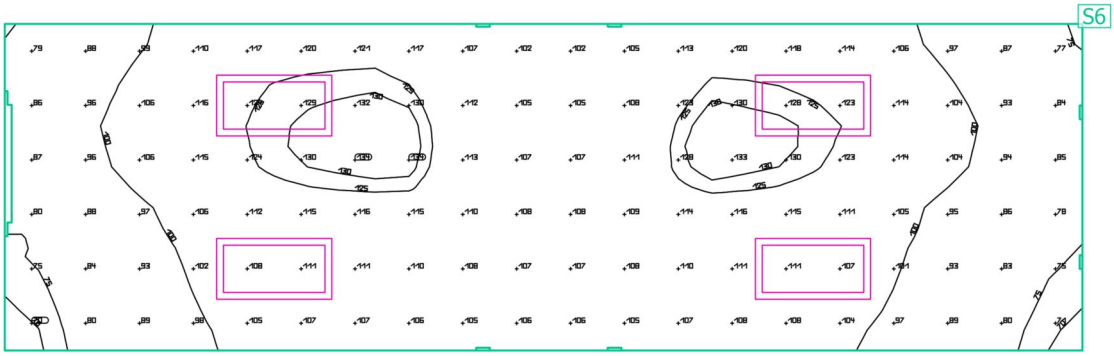
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	106 lx (≥ 100 lx) ✓	66.1 lx	137 lx	0.62	0.48	S6

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillo

Plano útil (Pasillo)

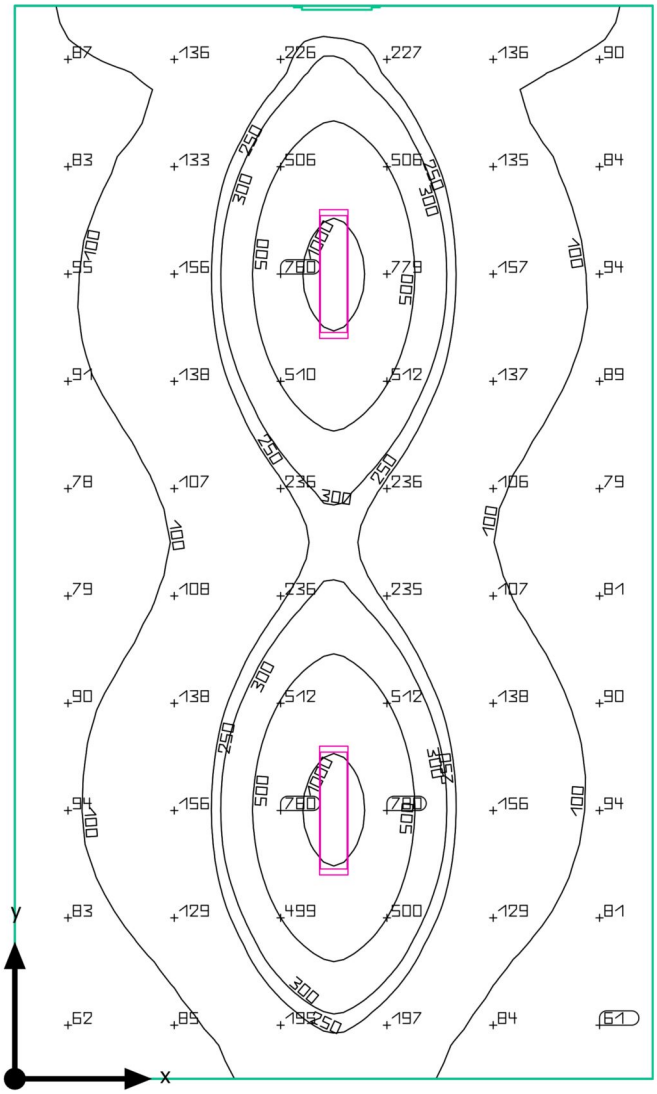


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	106 lx (≥ 100 lx) ✓	66.1 lx	137 lx	0.62	0.48	S6

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario F

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario F

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	223 lx	≥ 200 lx	✓
	g_1	0.23	-	-
Valores de consumo	Consumo	190 kWh/a	máx. 2100 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	3.97 W/m²	-	-
		1.78 W/m²/100 lx	-	-

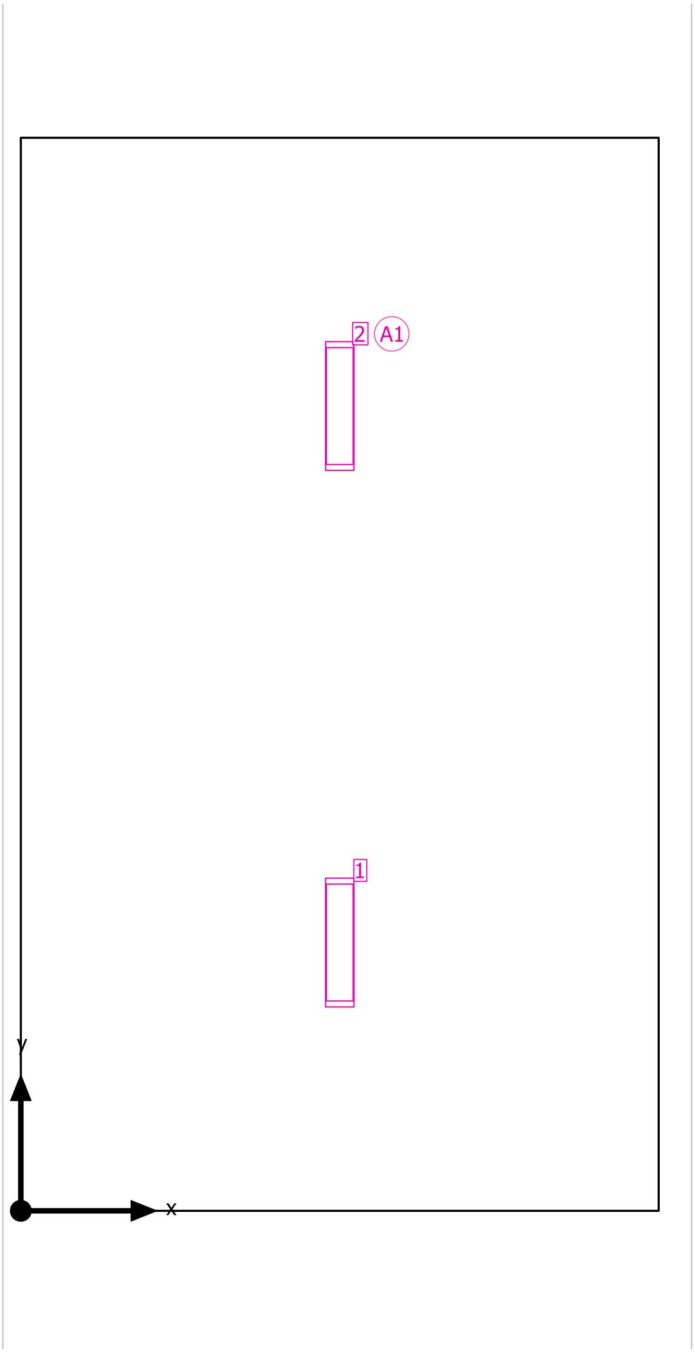
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	NORKA	44277001-215091	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam	118.0 W	8480 lm	71.9 lm/W

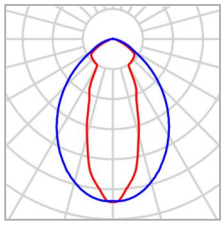
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario F

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario F

Plano de situación de luminarias



Fabricante	NORKA
N° de artículo	44277001-215091
Nombre del artículo	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam

2 x NORKA ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.971 m / 2.500 m / 3.000 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 5.000 m
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 5.943 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.971 m	2.500 m	3.000 m	1
2.971 m	7.500 m	3.000 m	2

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario F

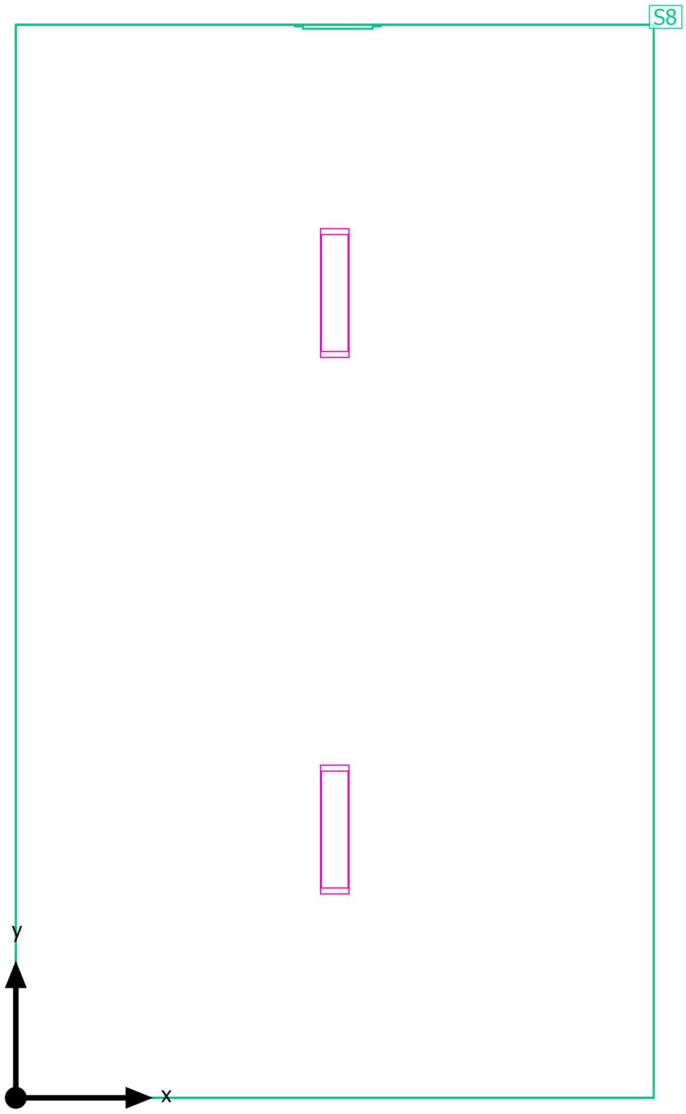
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
16960 lm	236.0 W	71.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	NORKA	44277001-215091	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam	118.0 W	8480 lm	71.9 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario F

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario F

Objetos de cálculo

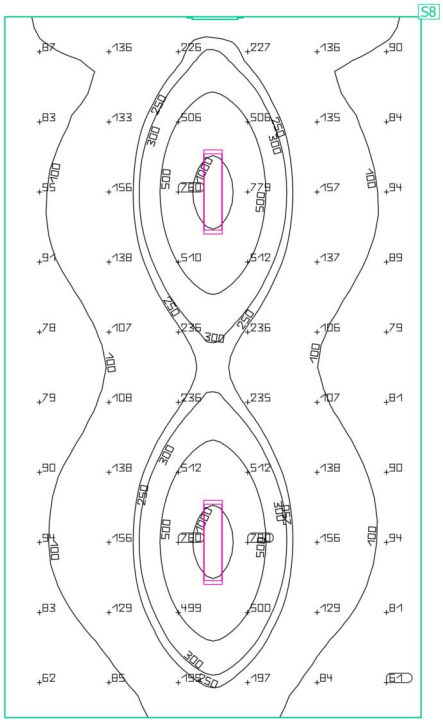
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Vestuario F) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	223 lx (≥ 200 lx) ✓	50.8 lx	1138 lx	0.23	0.045	S8

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario F

Plano útil (Vestuario F)

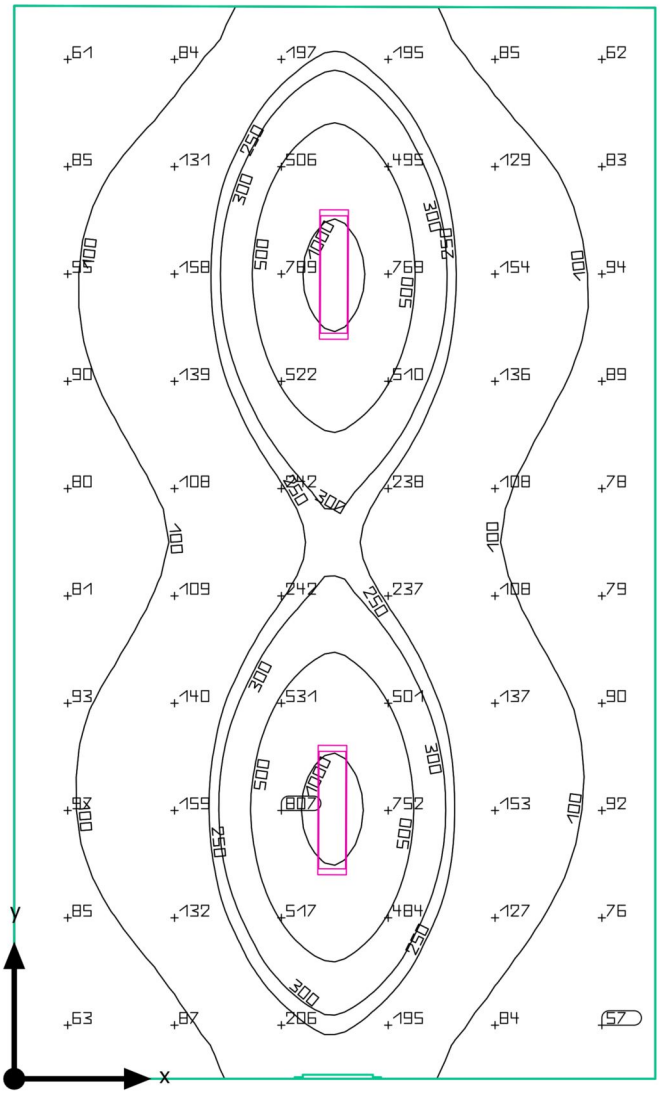


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Vestuario F) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	223 lx (≥ 200 lx) ✓	50.8 lx	1138 lx	0.23	0.045	S8

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario M

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario M

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	220 lx	≥ 200 lx	✓
	g_1	0.22	-	-
Valores de consumo	Consumo	160 - 190 kWh/a	máx. 2100 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	3.99 W/m²	-	-
		1.82 W/m²/100 lx	-	-

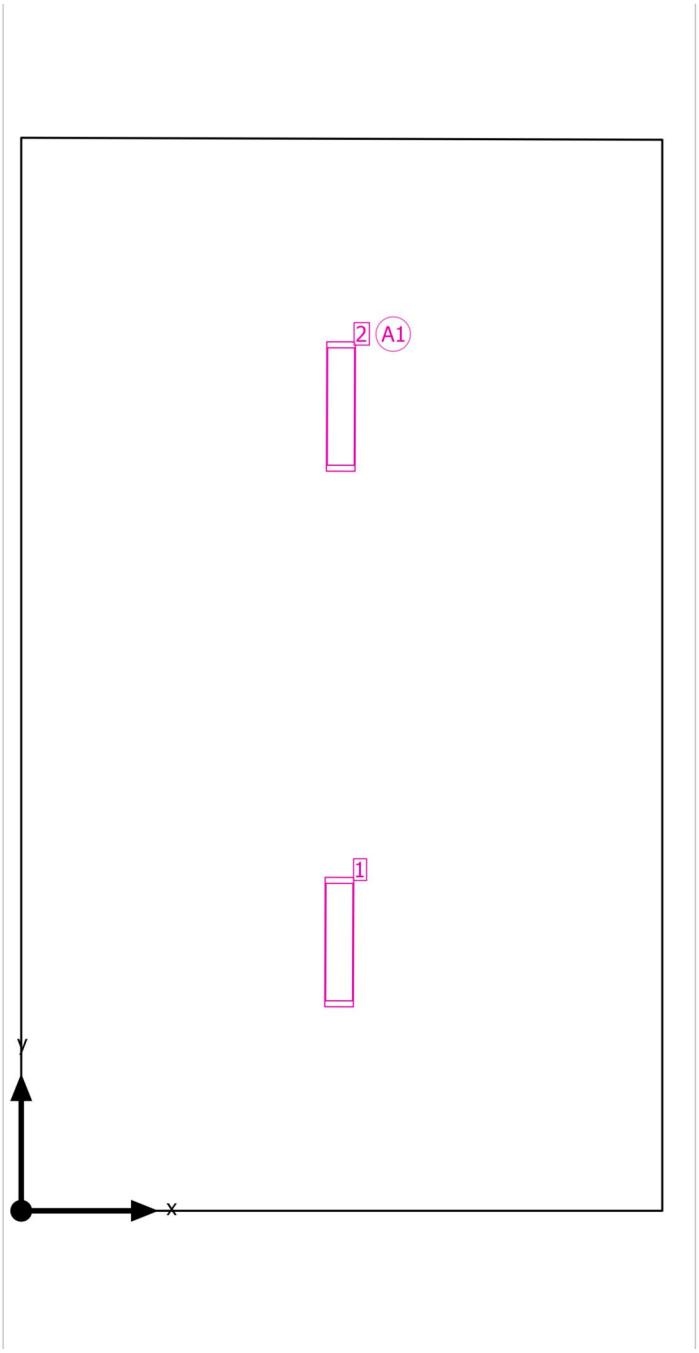
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	NORKA	44277001-215091	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam	118.0 W	8480 lm	71.9 lm/W

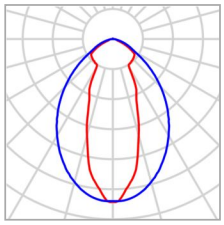
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario M

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario M

Plano de situación de luminarias



Fabricante	NORKA
N° de artículo	44277001-215091
Nombre del artículo	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam

2 x NORKA ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.948 m / 2.492 m / 3.000 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 4.966 m
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 5.943 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.948 m	2.492 m	3.000 m	1
2.964 m	7.458 m	3.000 m	2

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario M

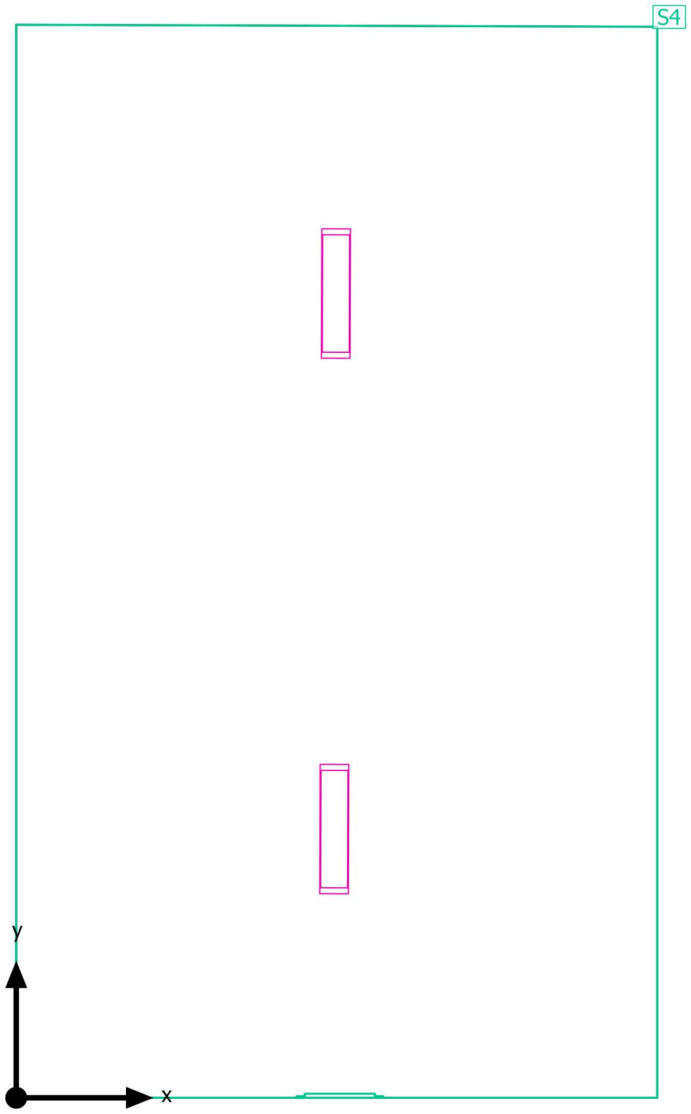
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
16960 lm	236.0 W	71.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	NORKA	44277001-215091	ERFURT 2X54W, ECG, reflector tube 09 PMMA clear, cross louvre, narrow beam	118.0 W	8480 lm	71.9 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario M

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario M

Objetos de cálculo

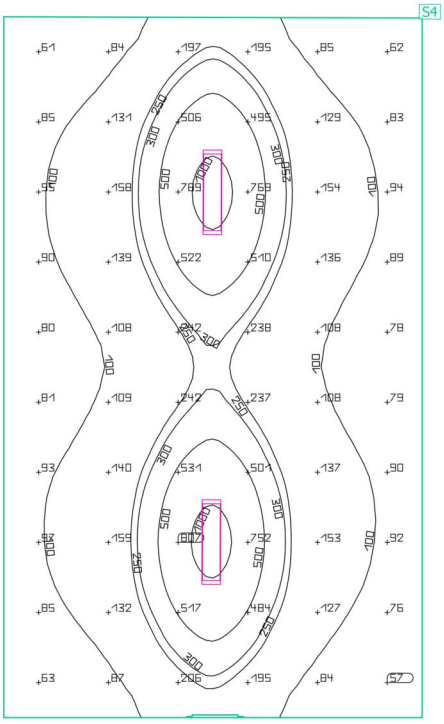
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Vestuario M) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	220 lx (≥ 200 lx) ✓	47.9 lx	1138 lx	0.22	0.042	S4

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario M

Plano útil (Vestuario M)



Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Vestuario M) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	220 lx (≥ 200 lx) ✓	47.9 lx	1138 lx	0.22	0.042	S4

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

3.- ZONA DE PROCESADO

Portada ····· 1
Observaciones preliminares ····· 2
Contenido ····· 3
Descripción ····· 5
Lista de luminarias ····· 6

Fichas de producto

LTS Licht & Leuchten - LUZ07-D 22.013.40 (1x LED) ····· 7
Philips - LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W (1x LED50S/830/-) ····· 9

Industria

Edificación 2

Lista de luminarias ····· 10

Industria - Edificación 2

Zona procesado

Lista de locales ····· 11
Lista de luminarias ····· 14
Objetos de cálculo ····· 15

Industria - Edificación 2 - Zona procesado

camara 2

Resumen ····· 17
Plano de situación de luminarias ····· 19
Lista de luminarias ····· 22
Objetos de cálculo ····· 23
Plano útil (camara 2) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ····· 25

Industria - Edificación 2 - Zona procesado

camara 4

Resumen ····· 26
Plano de situación de luminarias ····· 28
Lista de luminarias ····· 31
Objetos de cálculo ····· 32
Plano útil (camara 4) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ····· 34

Industria - Edificación 2 - Zona procesado

Camara 1

Resumen 35
Plano de situación de luminarias 37
Lista de luminarias 40
Objetos de cálculo 41
Plano útil (Camara 1) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 43

Industria - Edificación 2 - Zona procesado

Camara 3

Resumen 44
Plano de situación de luminarias 46
Lista de luminarias 49
Objetos de cálculo 50
Plano útil (Camara 3) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 52

Industria - Edificación 2 - Zona procesado

limpieza techo oficinas

Plano de situación de luminarias 53
Lista de luminarias 55

Industria - Edificación 2 - Zona procesado

procesado

Resumen 56
Plano de situación de luminarias 58
Lista de luminarias 64
Objetos de cálculo 65
Plano útil (procesado) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 67

Glosario 68

Lista de luminarias

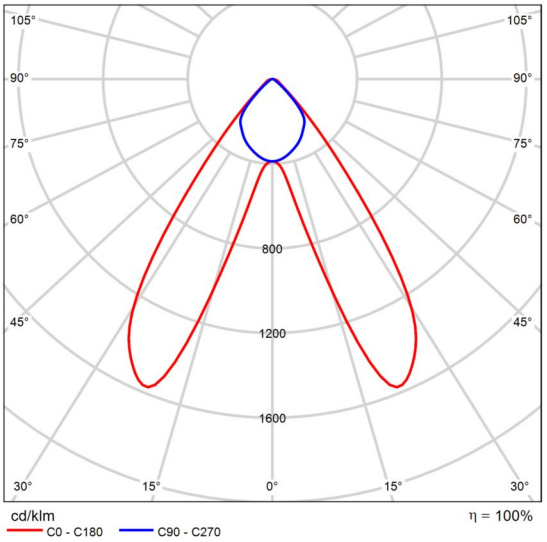
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
1112223 lm	7680.0 W	144.8 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
99	LTS	LUZ07-D 22.013.40	LUZ07-D 22.013.40	48.0 W	6581 lm	137.1 lm/W
96	PHILIPS		LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W	30.5 W	4799 lm	157.3 lm/W

Ficha de producto

LTS LUZ07-D 22.013.40

N° de artículo	LUZ07-D 22.013.40
P	48.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	6580 lm
$\Phi_{Luminaria}$	6581 lm
η	100.01 %
Rendimiento lumínico	137.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	85



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.9	22.9	22.2	23.1	23.3	18.0	19.0	18.3	19.2	19.4
	3H	22.1	22.9	22.4	23.2	23.4	18.1	19.0	18.4	19.2	19.5
	4H	22.2	23.0	22.5	23.3	23.5	18.1	19.0	18.5	19.2	19.5
	6H	22.3	23.1	22.7	23.4	23.7	18.2	18.9	18.5	19.2	19.5
	8H	22.4	23.1	22.7	23.4	23.7	18.2	18.9	18.5	19.2	19.5
	12H	22.4	23.1	22.8	23.4	23.8	18.2	18.8	18.5	19.2	19.5
4H	2H	21.8	22.6	22.1	22.9	23.1	18.0	18.8	18.4	19.1	19.4
	3H	22.0	22.7	22.4	23.0	23.3	18.2	18.9	18.6	19.2	19.5
	4H	22.2	22.8	22.6	23.2	23.5	18.3	19.0	18.7	19.3	19.6
	6H	22.5	23.0	22.9	23.4	23.8	18.4	19.0	18.8	19.3	19.7
	8H	22.6	23.1	23.0	23.5	23.9	18.5	19.0	18.9	19.3	19.8
	12H	22.7	23.1	23.1	23.5	24.0	18.5	18.9	18.9	19.3	19.8
8H	4H	22.2	22.7	22.6	23.1	23.5	18.5	19.0	18.9	19.4	19.8
	6H	22.5	22.9	23.0	23.3	23.8	18.7	19.1	19.1	19.5	20.0
	8H	22.7	23.0	23.2	23.5	24.0	18.8	19.1	19.2	19.6	20.0
	12H	22.9	23.2	23.4	23.6	24.1	18.8	19.1	19.3	19.6	20.1
12H	4H	22.2	22.6	22.6	23.0	23.4	18.5	18.9	18.9	19.4	19.8
	6H	22.5	22.9	23.0	23.3	23.8	18.8	19.1	19.2	19.6	20.0
	8H	22.7	23.0	23.2	23.5	24.0	18.9	19.2	19.4	19.6	20.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+3.8 / -2.7					+1.7 / -2.2				
S = 1.5H		+6.3 / -3.0					+2.9 / -3.2				
S = 2.0H		+8.2 / -3.3					+4.6 / -3.7				
Tabla estándar		BK02					BK02				
Sumando de corrección		4.8					1.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6580lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

linear luminaire for pendant mounting, batwing light distribution for special requirements of goods lighting (e. g. ways between shelves), double asymmetrical light distribution, outstanding ease of maintenance, no UV and thermal emissions, luminaire housing and partly integrated ballast housing made from sheet steel, lens optics made from transparent high-gloss PMMA, wire-rope suspension with ceiling box (white) and feeder (length: 1500 mm, cable transparent), ballast (LED converter) integrated

Lamps: LED Modul 2x2 / 840 / CRI 85 / 4000 K
Lifetime: L80 B20 50000 h
Luminous flux: 6580 lm
beam angle: Batwing
System power: 48.0 W
System efficiency: 137.08 lm/W
Energy efficiency class: A++
UGR 4H/8H 70/50/20: 22.7/18.5 (C0/C90)
Supply voltage: 220 - 240 V / 50 Hz
Supply unit: Betriebsgerät (LED-Konverter)
Protection class: I
Type of protection: IP20

Ficha de producto

LTS LUZ07-D 22.013.40

Norms: CE
Weight: 2.764 kg
Dimensions (LxWxH): 581 x 129 x 43 mm
colour: black,silver, white, RAL

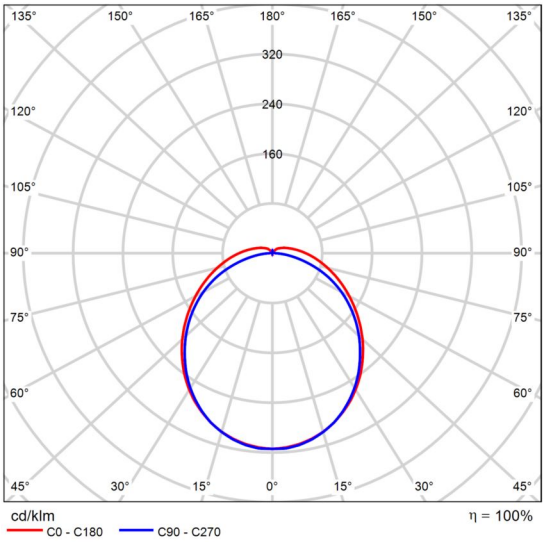
Manufacturer: LTS Licht & Leuchten GmbH
Type: LUZ07-D 22.013.40

Ficha de producto

PHILIPS LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W

N° de artículo	
P	30.5 W
$\Phi_{Lámpara}$	4800 lm
$\Phi_{Luminaria}$	4799 lm
η	99.97 %
Rendimiento lumínico	157.3 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

Guaranteed performance, thinking ahead Maxos fusion is an adaptable LED trunking system that offers an excellent quality of light while more than halving energy costs compared to fluorescent lamps. For retail applications, a family of linear panels, non-linear modules and a spot portfolio can be smoothly integrated into the track backbone to let your merchandise sparkle and stand out. For industrial applications, the focus is on reducing installation and maintenance cost by using fewer linear panels. With the electrical set-up of up to 13 wires, the freedom to position these fixtures as required and the integration of other services/third-party hardware, the system allows you to reduce ceiling clutter. It can also be easily re-configured to accommodate future lay-out changes. The infrastructure is enabled to integrate sensors for data collection, giving you the opportunity to use insightful granular information to support your business.



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	22.7	24.0	23.1	24.4	24.8	22.3	23.6	22.7	23.9	24.3
	3H	24.8	26.0	25.2	26.4	26.8	23.8	25.0	24.2	25.4	25.8
	4H	25.8	27.0	26.3	27.4	27.8	24.4	25.6	24.9	26.0	26.4
	6H	27.0	28.1	27.5	28.5	29.0	24.9	25.9	25.4	26.4	26.8
	8H	27.6	28.7	28.1	29.1	29.6	25.1	26.1	25.5	26.5	27.0
	12H	28.4	29.4	28.8	29.8	30.3	25.2	26.2	25.7	26.6	27.1
4H	2H	23.4	24.5	23.8	24.9	25.4	23.0	24.1	23.5	24.5	25.0
	3H	25.7	26.6	26.1	27.1	27.6	24.8	25.7	25.3	26.2	26.7
	4H	26.9	27.8	27.4	28.3	28.8	25.5	26.4	26.1	26.9	27.4
	6H	28.3	29.1	28.8	29.6	30.1	26.2	26.9	26.7	27.4	28.0
	8H	29.0	29.8	29.6	30.3	30.8	26.4	27.1	26.9	27.6	28.2
	12H	29.9	30.6	30.5	31.1	31.7	26.6	27.2	27.1	27.8	28.3
8H	4H	27.3	28.0	27.8	28.5	29.1	26.1	26.8	26.6	27.3	27.9
	6H	28.9	29.5	29.5	30.1	30.7	27.0	27.6	27.5	28.1	28.7
	8H	29.9	30.4	30.4	31.0	31.6	27.3	27.9	27.9	28.4	29.1
	12H	31.0	31.4	31.6	32.0	32.7	27.6	28.1	28.2	28.7	29.3
12H	4H	27.3	28.0	27.9	28.5	29.1	26.2	26.9	26.8	27.4	28.0
	6H	29.0	29.6	29.6	30.1	30.8	27.2	27.8	27.8	28.3	29.0
	8H	30.1	30.5	30.7	31.1	31.8	27.7	28.2	28.3	28.8	29.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H S = 1.5H S = 2.0H		+0.1 / -0.1 +0.3 / -0.3 +0.3 / -0.5					+0.1 / -0.1 +0.2 / -0.3 +0.3 / -0.5				
Tabla estándar		BK10					BK07				
Sumando de corrección		13.9					10.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4800lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Edificación 2

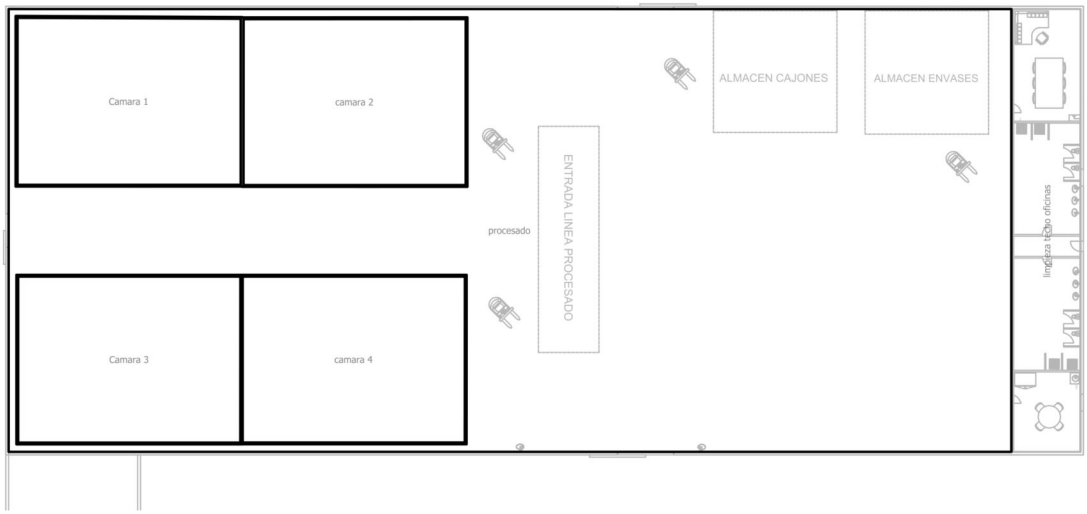
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
1112223 lm	7680.0 W	144.8 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
99	LTS	LUZ07-D 22.013.40	LUZ07-D 22.013.40	48.0 W	6581 lm	137.1 lm/W
96	PHILIPS		LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W	30.5 W	4799 lm	157.3 lm/W

Edificación 2 · Zona procesado

Lista de locales



Edificación 2 · Zona procesado

Lista de locales

camara 2

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{horizontal\ (Plano\ útil)}$
732.0 W	292.92 m²	2.50 W/m² = 1.23 W/m²/100 lx (Local)	204 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
24	PHILIPS		LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W	30.5 W	4799 lm

camara 4

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{horizontal\ (Plano\ útil)}$
732.0 W	292.85 m²	2.50 W/m² = 1.23 W/m²/100 lx (Local)	204 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
24	PHILIPS		LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W	30.5 W	4799 lm

Camara 1

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{horizontal\ (Plano\ útil)}$
732.0 W	295.51 m²	2.48 W/m² = 1.23 W/m²/100 lx (Local)	202 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
24	PHILIPS		LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W	30.5 W	4799 lm

Edificación 2 · Zona procesado

Lista de locales

Camara 3

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{horizontal\ (Plano\ útil)}$
732.0 W	292.98 m²	2.50 W/m² = 1.23 W/m²/100 lx (Local)	204 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
24	PHILIPS		LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W	30.5 W	4799 lm

limpieza techo oficinas

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
432.0 W	236.85 m²	1.82 W/m² (Local)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
9	LTS	LUZ07-D 22.013.40	LUZ07-D 22.013.40	48.0 W	6581 lm

procesado

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{horizontal\ (Plano\ útil)}$
4320.0 W	2312.29 m²	1.87 W/m² = 0.90 W/m²/100 lx (Local)	207 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
90	LTS	LUZ07-D 22.013.40	LUZ07-D 22.013.40	48.0 W	6581 lm

Edificación 2 · Zona procesado

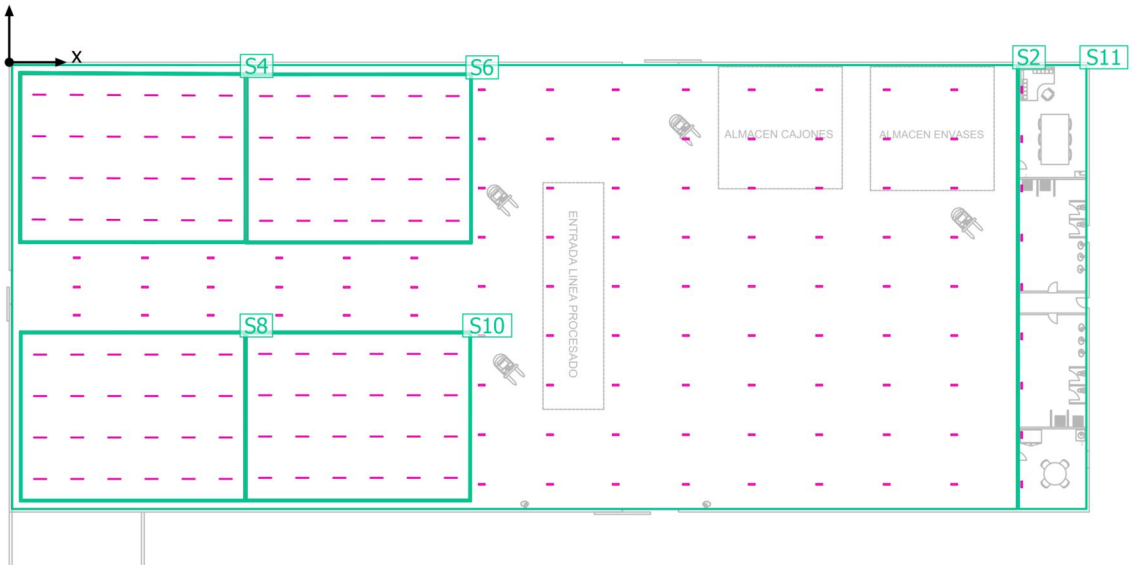
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
1112223 lm	7680.0 W	144.8 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
99	LTS	LUZ07-D 22.013.40	LUZ07-D 22.013.40	48.0 W	6581 lm	137.1 lm/W
96	PHILIPS		LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W	30.5 W	4799 lm	157.3 lm/W

Edificación 2 · Zona procesado

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Zona procesado

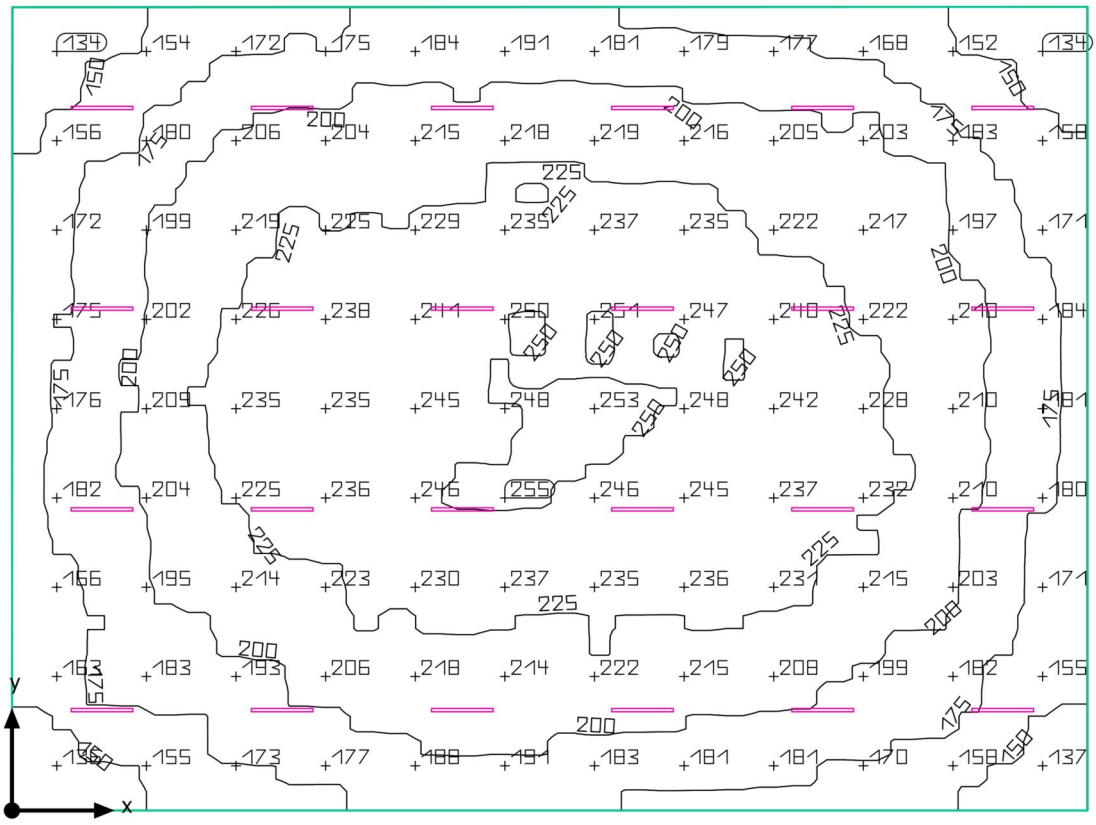
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (procesado) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	207 lx (≥ 200 lx) ✓	0.00 lx	387 lx	0.00	0.00	S2
Plano útil (Camara 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	202 lx (≥ 100 lx) ✓	123 lx	250 lx	0.61	0.49	S4
Plano útil (camara 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	204 lx (≥ 100 lx) ✓	125 lx	255 lx	0.61	0.49	S6
Plano útil (Camara 3) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	204 lx (≥ 100 lx) ✓	123 lx	255 lx	0.60	0.48	S8
Plano útil (camara 4) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	204 lx (≥ 100 lx) ✓	125 lx	253 lx	0.61	0.49	S10

Edificación 2 · Zona procesado · camara 2

Resumen



Base: 292.92 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 7.500 m | Altura de montaje: 8.000 m

Edificación 2 · Zona procesado · camara 2

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	204 lx	≥ 100 lx	✓
	g_1	0.61	-	-
Valores de consumo	Consumo	120 kWh/a	máx. 10300 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	2.50 W/m²	-	-
		1.23 W/m²/100 lx	-	-

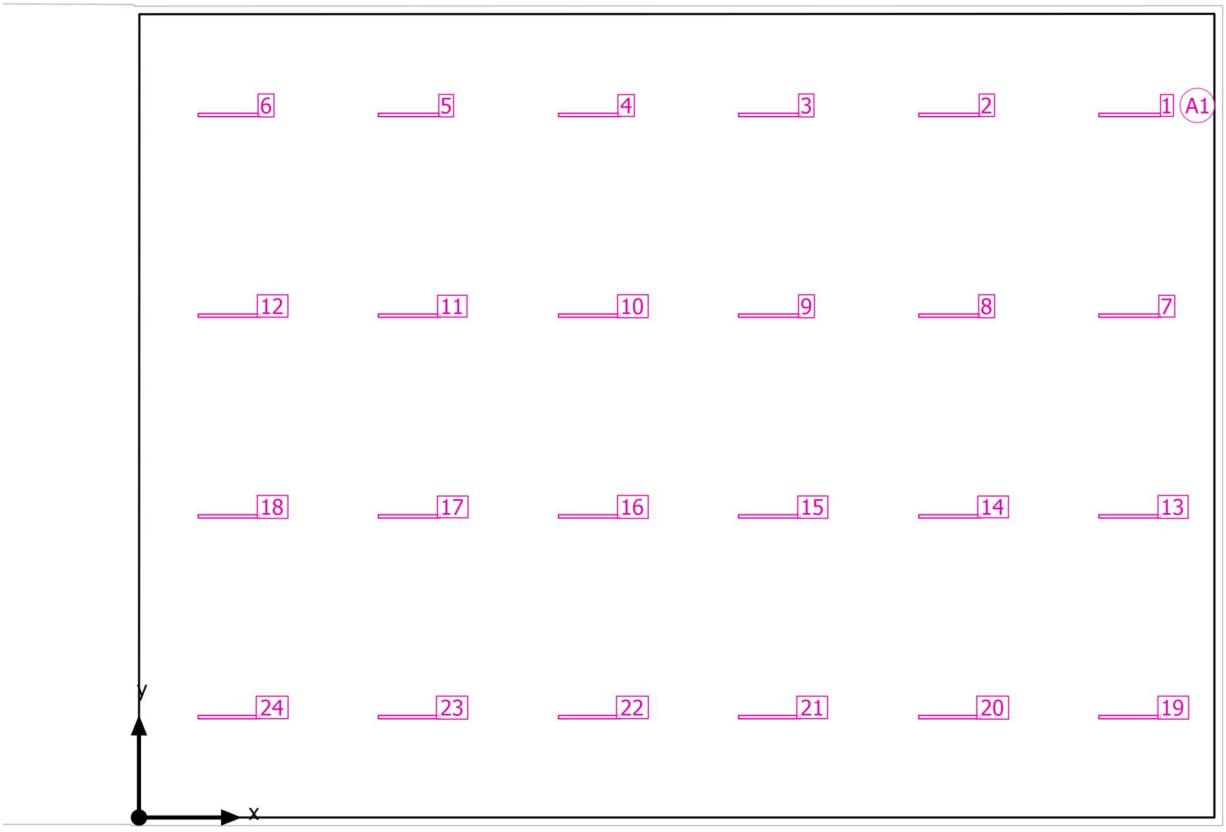
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
24	PHILIPS		LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W	30.5 W	4799 lm	157.3 lm/W

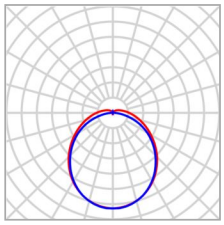
Edificación 2 · Zona procesado · camara 2

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Zona procesado · camara 2

Plano de situación de luminarias



Fabricante	PHILIPS
N° de artículo	
Nombre del artículo	LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W

24 x Philips LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	18.242 m / 12.938 m / 8.000 m
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 3.317 m
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, 3.697 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
18.242 m	12.938 m	8.000 m	1
14.925 m	12.938 m	8.000 m	2
11.608 m	12.938 m	8.000 m	3
8.292 m	12.938 m	8.000 m	4
4.975 m	12.938 m	8.000 m	5
1.658 m	12.938 m	8.000 m	6
18.242 m	9.242 m	8.000 m	7
14.925 m	9.242 m	8.000 m	8
11.608 m	9.242 m	8.000 m	9
8.292 m	9.242 m	8.000 m	10
4.975 m	9.242 m	8.000 m	11
1.658 m	9.242 m	8.000 m	12
18.242 m	5.545 m	8.000 m	13
14.925 m	5.545 m	8.000 m	14

Edificación 2 · Zona procesado · camara 2

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
11.608 m	5.545 m	8.000 m	15
8.292 m	5.545 m	8.000 m	16
4.975 m	5.545 m	8.000 m	17
1.658 m	5.545 m	8.000 m	18
18.242 m	1.848 m	8.000 m	19
14.925 m	1.848 m	8.000 m	20
11.608 m	1.848 m	8.000 m	21
8.292 m	1.848 m	8.000 m	22
4.975 m	1.848 m	8.000 m	23
1.658 m	1.848 m	8.000 m	24

Edificación 2 · Zona procesado · camara 2

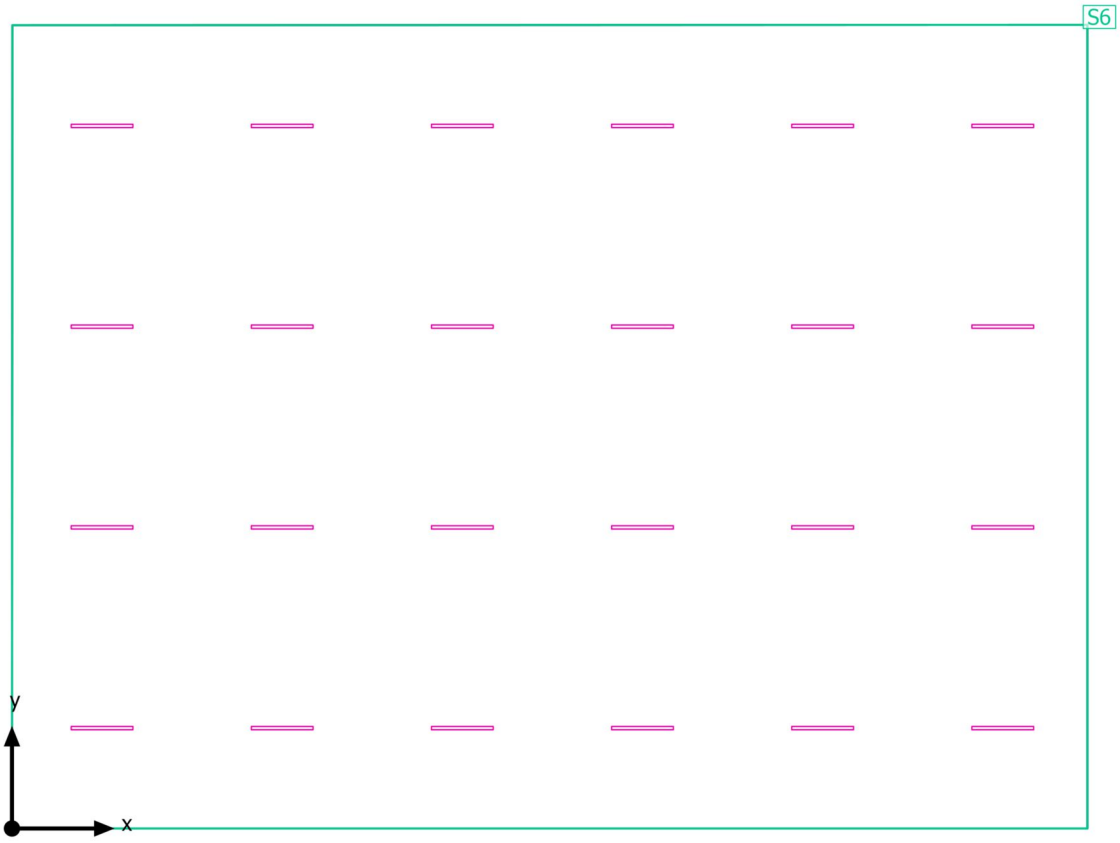
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
115176 lm	732.0 W	157.3 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
24	PHILIPS		LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W	30.5 W	4799 lm	157.3 lm/W

Edificación 2 · Zona procesado · camara 2

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Zona procesado · camara 2

Objetos de cálculo

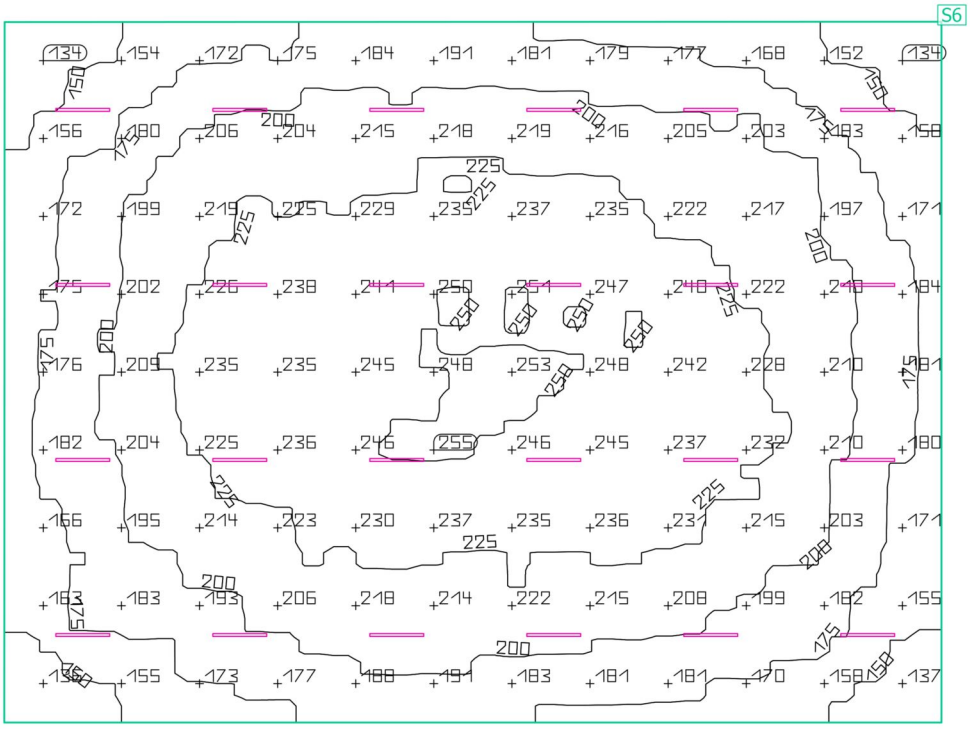
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (camara 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	204 lx (≥ 100 lx) ✓	125 lx	255 lx	0.61	0.49	S6

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 2 · Zona procesado · camara 2

Plano útil (camara 2)

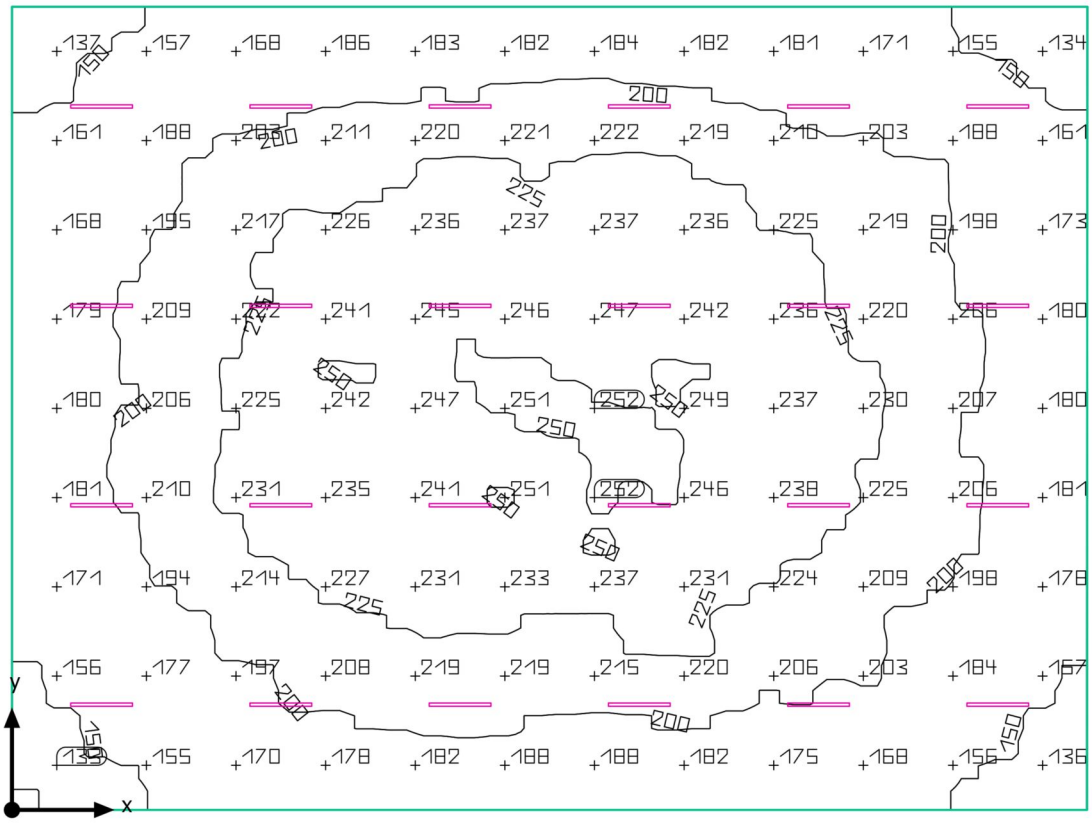


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (camara 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	204 lx (≥ 100 lx) ✓	125 lx	255 lx	0.61	0.49	S6

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 2 · Zona procesado · camara 4

Resumen



Base: 292.85 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 7.500 m | Altura de montaje: 8.000 m

Edificación 2 · Zona procesado · camara 4

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	204 lx	≥ 100 lx	✓
	g_1	0.61	-	-
Valores de consumo	Consumo	120 kWh/a	máx. 10300 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	2.50 W/m²	-	-
		1.23 W/m²/100 lx	-	-

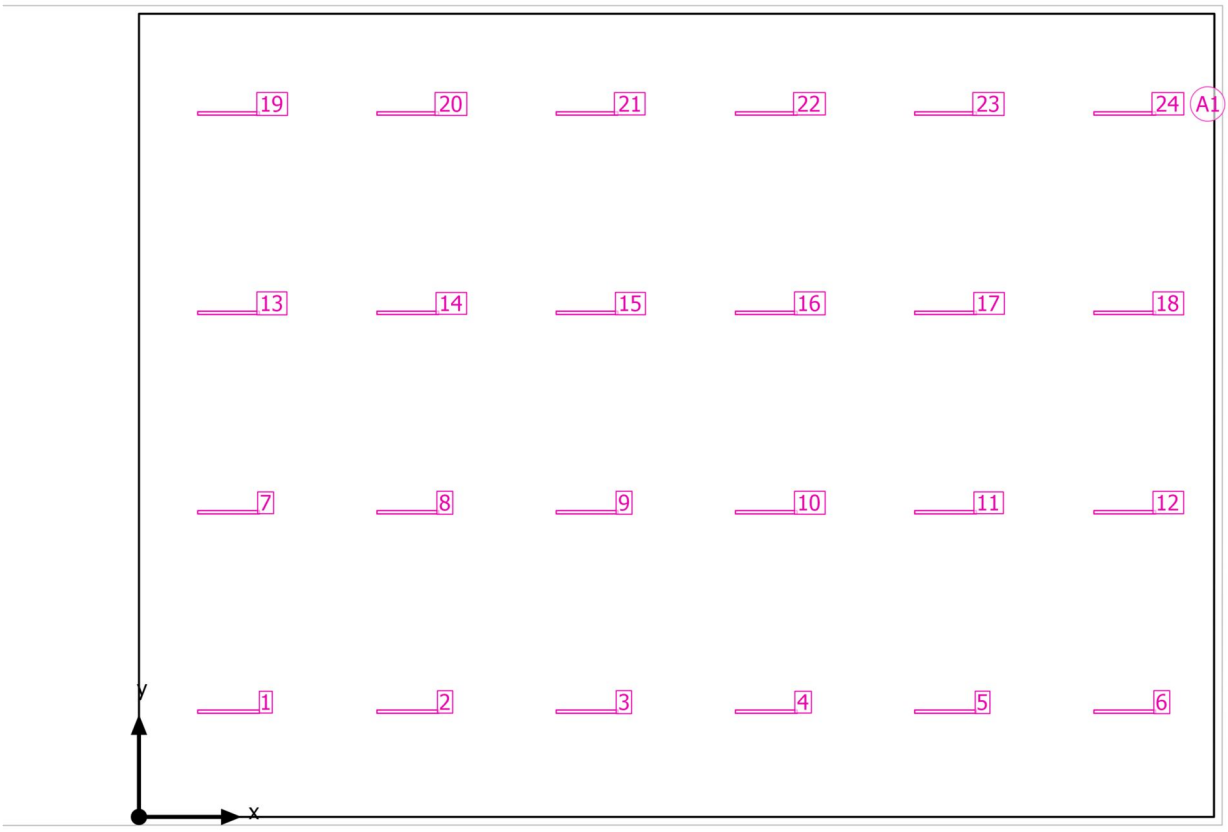
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
24	PHILIPS		LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W	30.5 W	4799 lm	157.3 lm/W

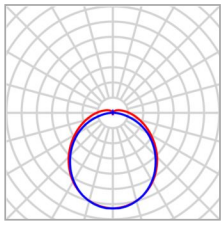
Edificación 2 · Zona procesado · camara 4

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Zona procesado · camara 4

Plano de situación de luminarias



Fabricante	PHILIPS
N° de artículo	
Nombre del artículo	LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W

24 x Philips LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.650 m / 1.939 m / 8.000 m
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 3.300 m
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, 3.673 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.650 m	1.939 m	8.000 m	1
4.950 m	1.939 m	8.000 m	2
8.250 m	1.939 m	8.000 m	3
11.550 m	1.939 m	8.000 m	4
14.850 m	1.939 m	8.000 m	5
18.150 m	1.939 m	8.000 m	6
1.650 m	5.612 m	8.000 m	7
4.950 m	5.612 m	8.000 m	8
8.250 m	5.612 m	8.000 m	9
11.550 m	5.612 m	8.000 m	10
14.850 m	5.612 m	8.000 m	11
18.150 m	5.612 m	8.000 m	12
1.650 m	9.284 m	8.000 m	13
4.950 m	9.284 m	8.000 m	14

Edificación 2 · Zona procesado · camara 4

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
8.250 m	9.284 m	8.000 m	15
11.550 m	9.284 m	8.000 m	16
14.850 m	9.284 m	8.000 m	17
18.150 m	9.284 m	8.000 m	18
1.650 m	12.957 m	8.000 m	19
4.950 m	12.957 m	8.000 m	20
8.250 m	12.957 m	8.000 m	21
11.550 m	12.957 m	8.000 m	22
14.850 m	12.957 m	8.000 m	23
18.150 m	12.957 m	8.000 m	24

Edificación 2 · Zona procesado · camara 4

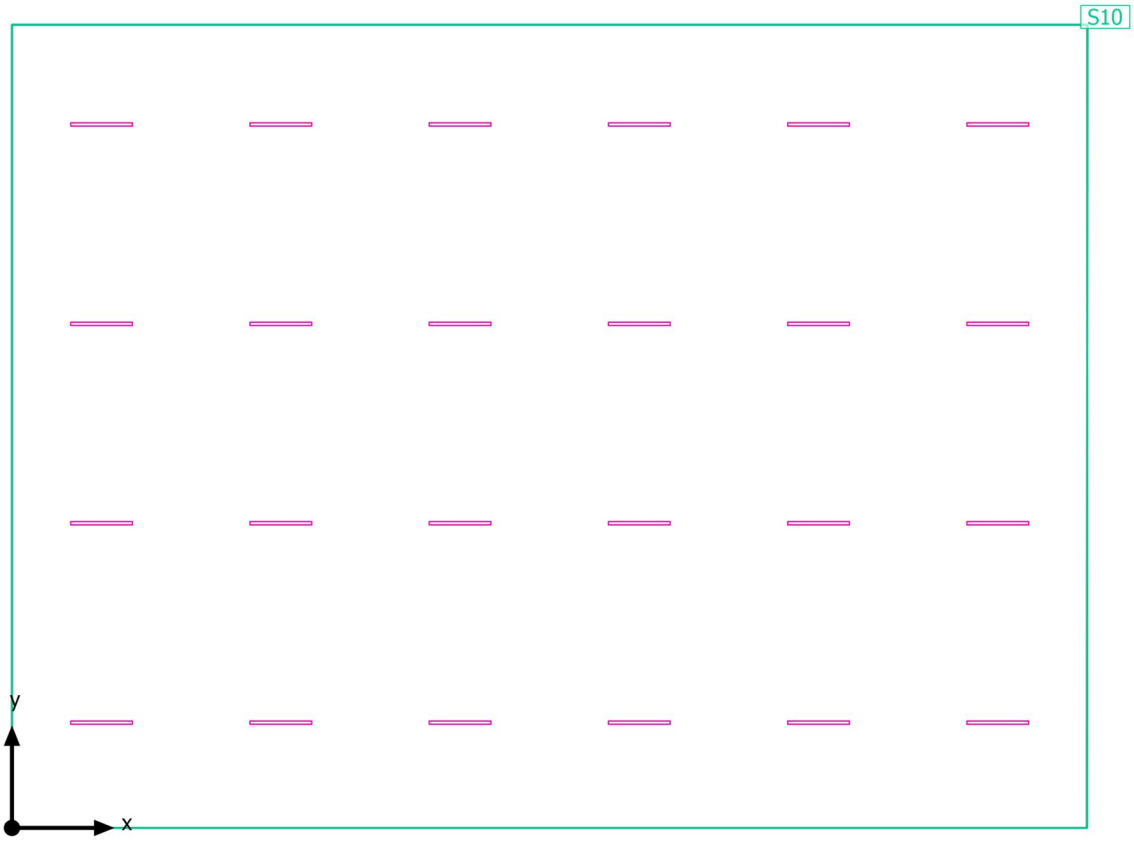
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
115176 lm	732.0 W	157.3 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
24	PHILIPS		LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W	30.5 W	4799 lm	157.3 lm/W

Edificación 2 · Zona procesado · camara 4

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Zona procesado · camara 4

Objetos de cálculo

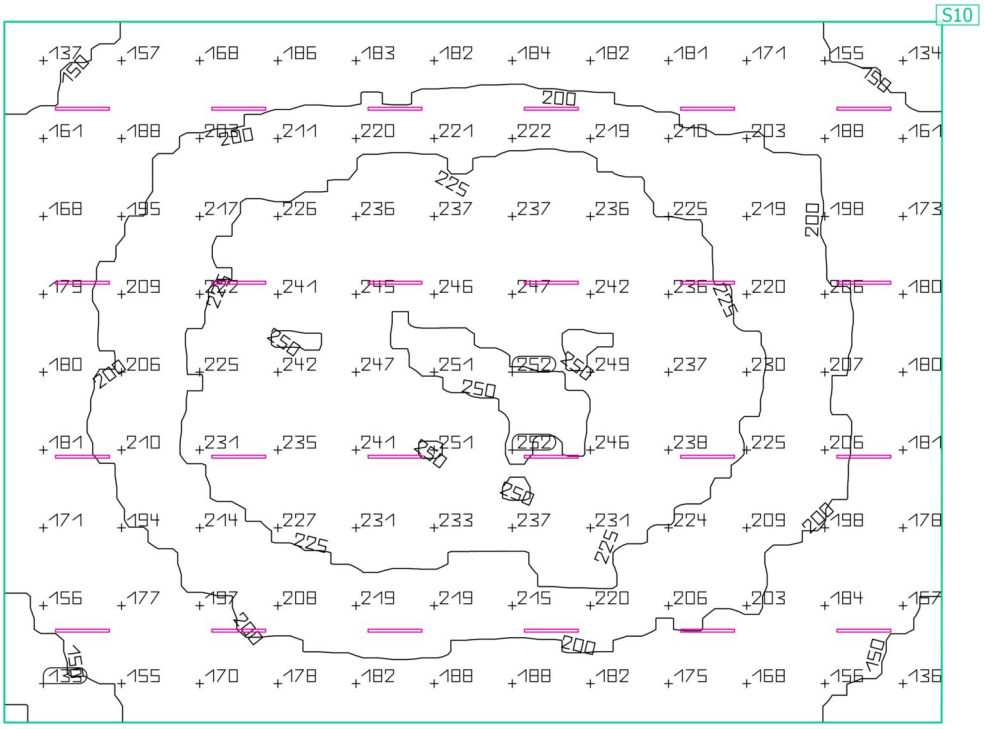
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (camara 4) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	204 lx (≥ 100 lx) ✓	125 lx	253 lx	0.61	0.49	S10

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 2 · Zona procesado · camara 4

Plano útil (camara 4)

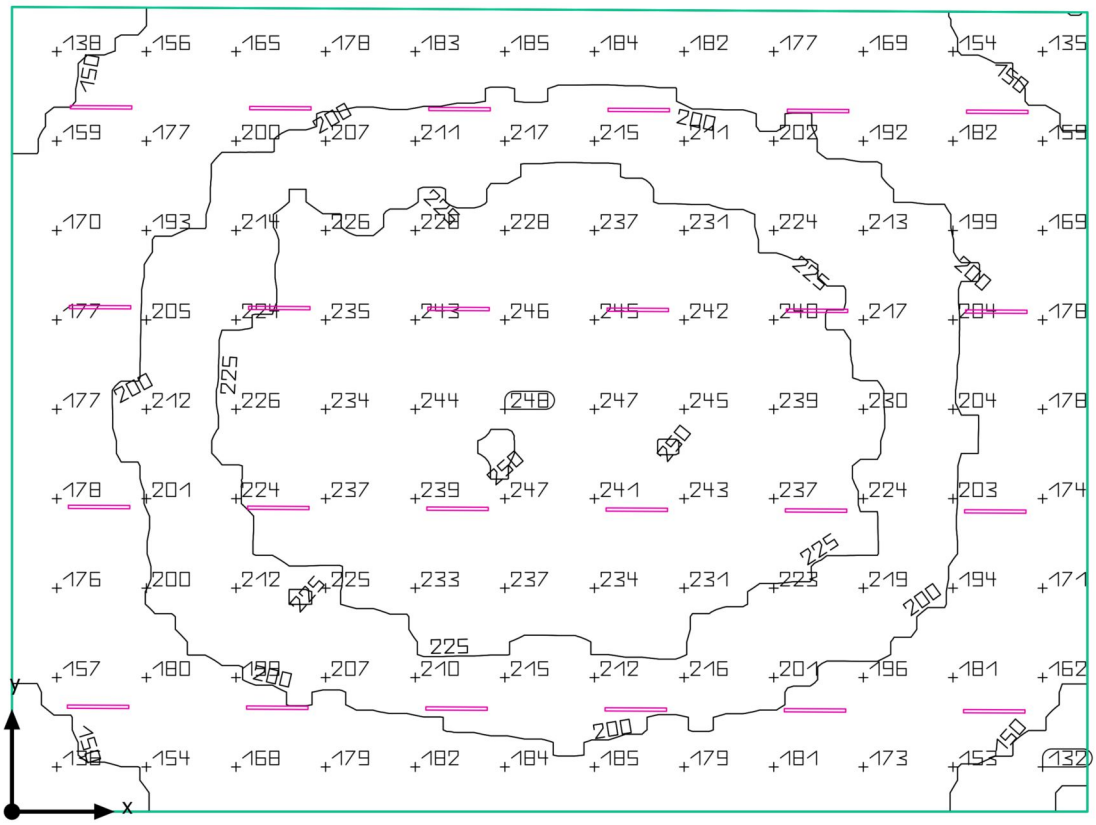


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (camara 4) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	204 lx (≥ 100 lx) ✓	125 lx	253 lx	0.61	0.49	S10

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 2 · Zona procesado · Camara 1

Resumen



Base: 295.51 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 7.500 m | Altura de montaje: 8.000 m

Edificación 2 · Zona procesado · Camara 1

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	202 lx	≥ 100 lx	✓
	g_1	0.61	-	-
Valores de consumo	Consumo	120 kWh/a	máx. 10350 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	2.48 W/m²	-	-
		1.23 W/m²/100 lx	-	-

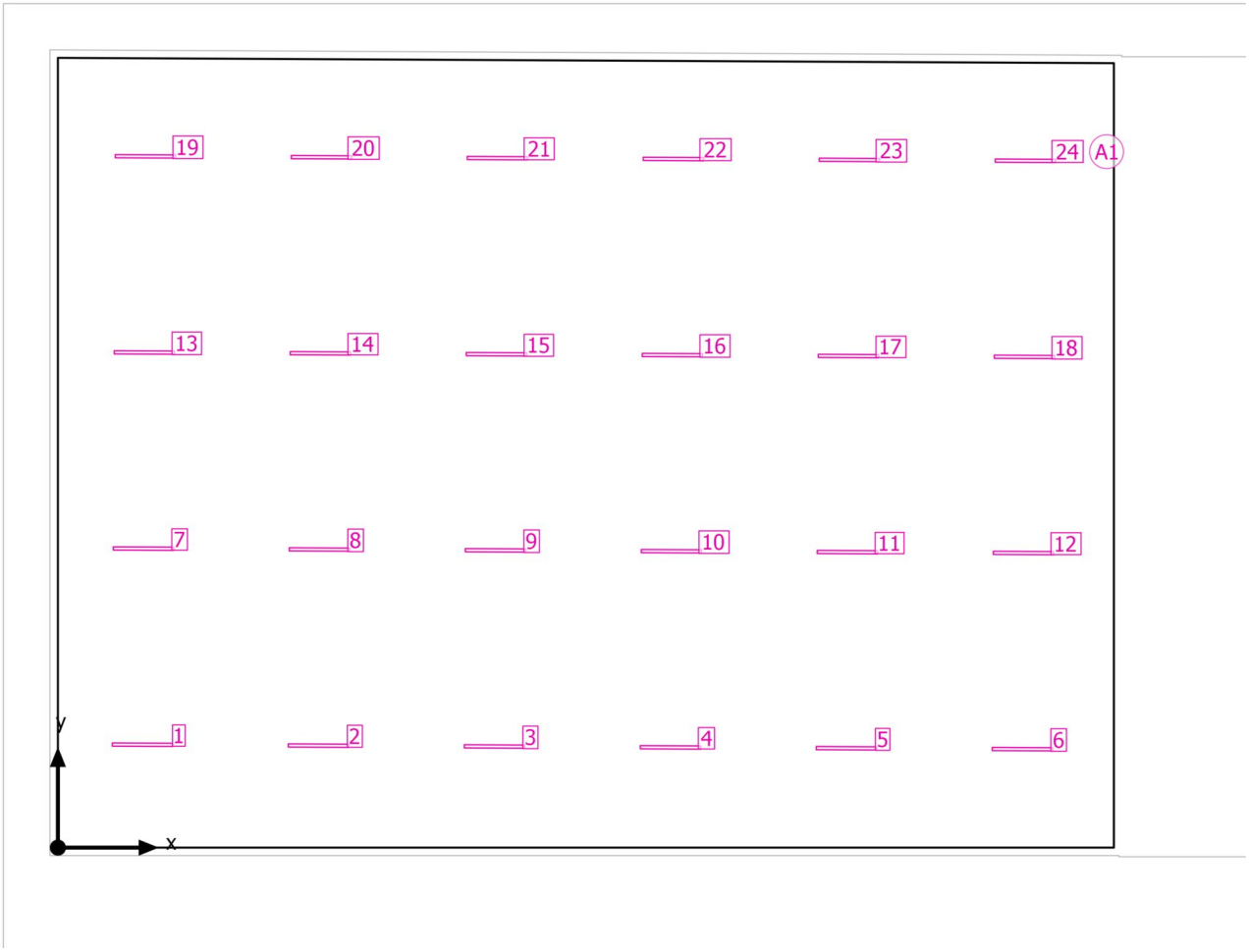
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
24	PHILIPS		LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W	30.5 W	4799 lm	157.3 lm/W

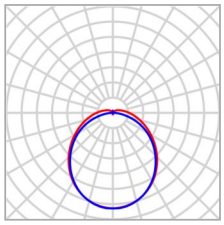
Edificación 2 · Zona procesado · Camara 1

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Zona procesado · Camara 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	PHILIPS
N° de artículo	
Nombre del artículo	LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W

24 x Philips LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.593 m / 1.941 m / 8.000 m
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 3.317 m
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, 3.700 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.593 m	1.941 m	8.000 m	1
4.910 m	1.925 m	8.000 m	2
8.227 m	1.908 m	8.000 m	3
11.543 m	1.891 m	8.000 m	4
14.860 m	1.875 m	8.000 m	5
18.177 m	1.858 m	8.000 m	6
1.612 m	5.641 m	8.000 m	7
4.929 m	5.625 m	8.000 m	8
8.245 m	5.608 m	8.000 m	9
11.562 m	5.591 m	8.000 m	10
14.879 m	5.575 m	8.000 m	11
18.195 m	5.558 m	8.000 m	12
1.630 m	9.342 m	8.000 m	13
4.947 m	9.325 m	8.000 m	14

Edificación 2 · Zona procesado · Camara 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
8.264 m	9.308 m	8.000 m	15
11.580 m	9.292 m	8.000 m	16
14.897 m	9.275 m	8.000 m	17
18.214 m	9.258 m	8.000 m	18
1.649 m	13.042 m	8.000 m	19
4.966 m	13.025 m	8.000 m	20
8.282 m	13.008 m	8.000 m	21
11.599 m	12.992 m	8.000 m	22
14.916 m	12.975 m	8.000 m	23
18.232 m	12.958 m	8.000 m	24

Edificación 2 · Zona procesado · Camara 1

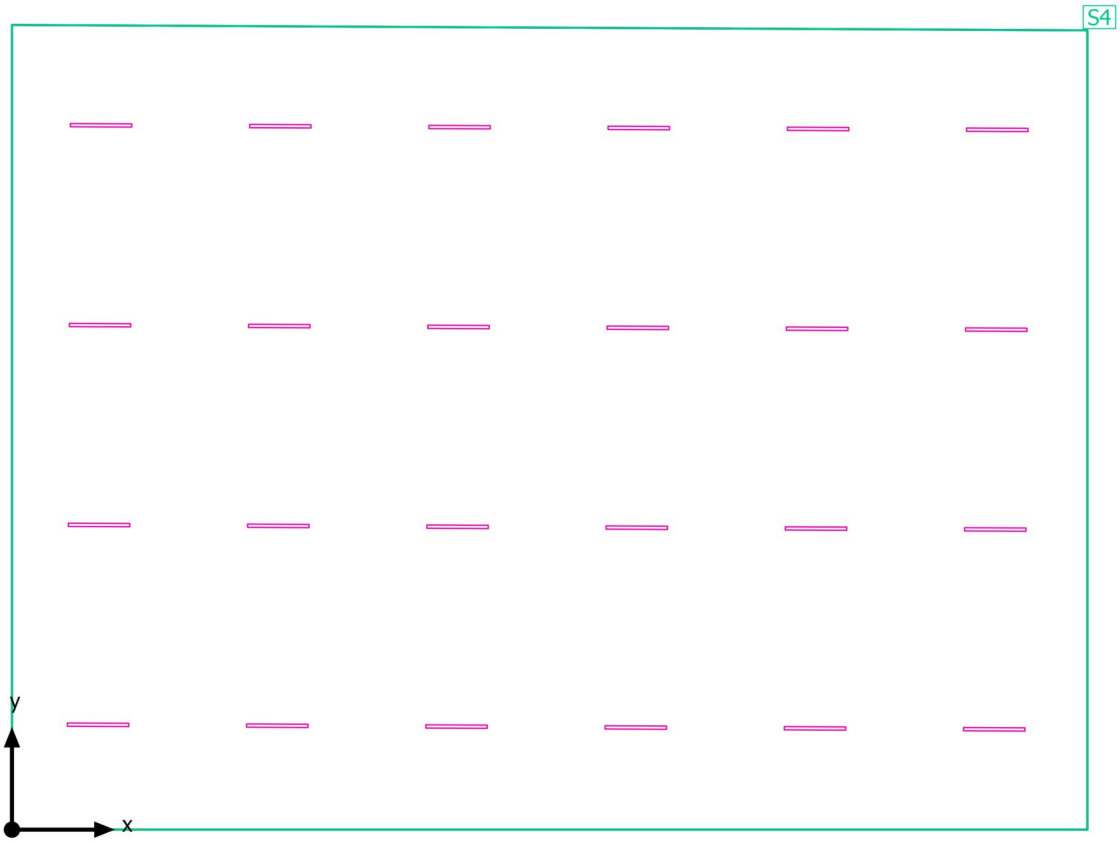
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
115176 lm	732.0 W	157.3 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
24	PHILIPS		LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W	30.5 W	4799 lm	157.3 lm/W

Edificación 2 · Zona procesado · Camara 1

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Zona procesado · Camara 1

Objetos de cálculo

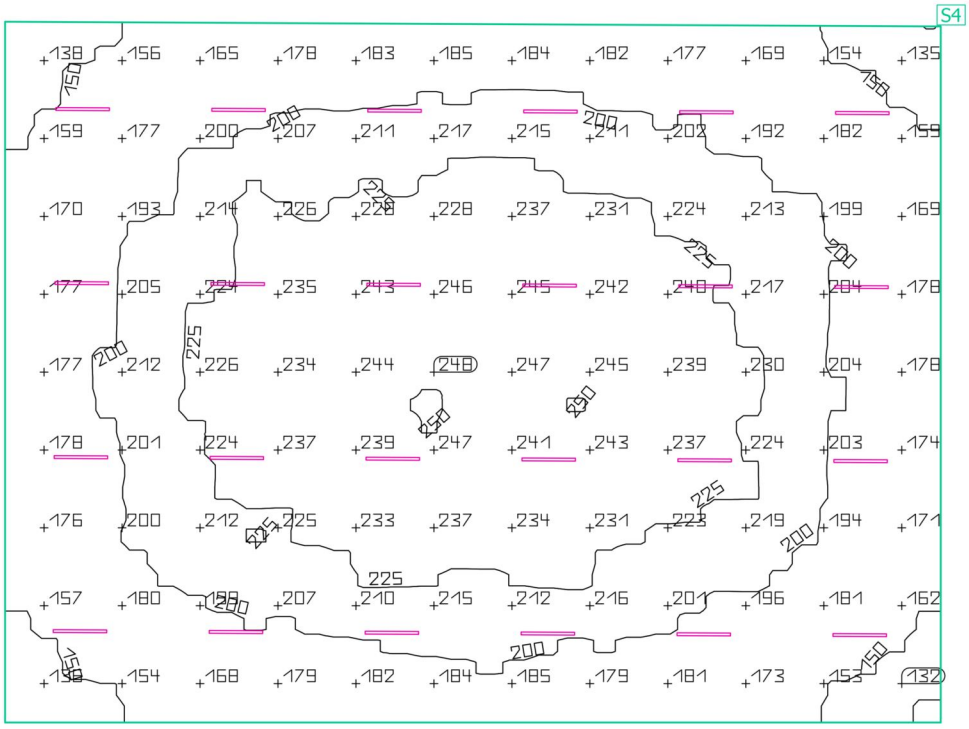
Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Camara 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	202 lx (≥ 100 lx) ✓	123 lx	250 lx	0.61	0.49	S4

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 2 · Zona procesado · Camara 1

Plano útil (Camara 1)

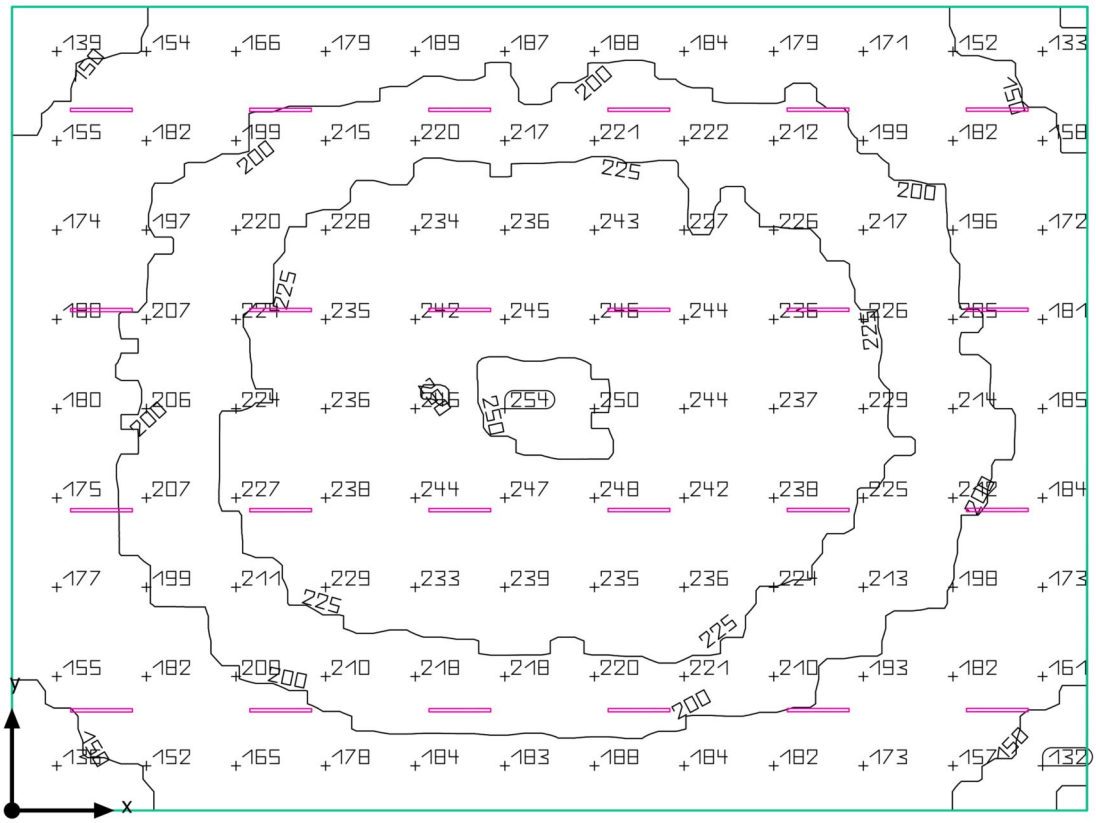


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Camara 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	202 lx (≥ 100 lx) ✓	123 lx	250 lx	0.61	0.49	S4

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 2 · Zona procesado · Camara 3

Resumen



Base: 292.98 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 7.500 m | Altura de montaje: 8.000 m

Edificación 2 · Zona procesado · Camara 3

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	204 lx	≥ 100 lx	✓
	g_1	0.60	-	-
Valores de consumo	Consumo	120 kWh/a	máx. 10300 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	2.50 W/m²	-	-
		1.23 W/m²/100 lx	-	-

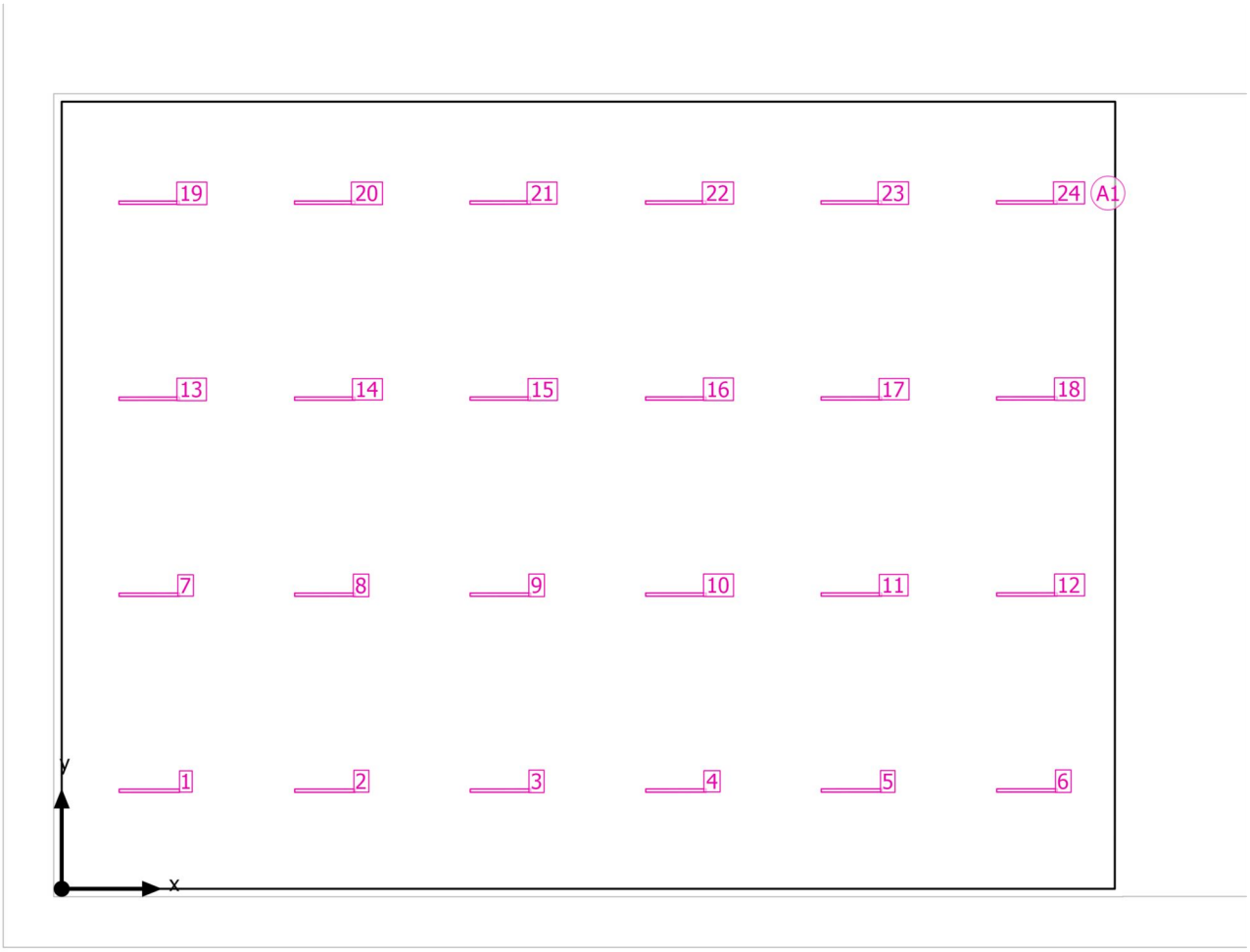
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
24	PHILIPS		LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W	30.5 W	4799 lm	157.3 lm/W

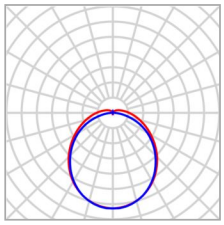
Edificación 2 · Zona procesado · Camara 3

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Zona procesado · Camara 3

Plano de situación de luminarias



Fabricante	PHILIPS
N° de artículo	
Nombre del artículo	LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W

24 x Philips LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.649 m / 1.844 m / 8.000 m
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 3.299 m
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, 3.686 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.649 m	1.844 m	8.000 m	1
4.947 m	1.845 m	8.000 m	2
8.246 m	1.846 m	8.000 m	3
11.545 m	1.847 m	8.000 m	4
14.844 m	1.848 m	8.000 m	5
18.142 m	1.849 m	8.000 m	6
1.647 m	5.530 m	8.000 m	7
4.946 m	5.531 m	8.000 m	8
8.245 m	5.532 m	8.000 m	9
11.544 m	5.533 m	8.000 m	10
14.842 m	5.534 m	8.000 m	11
18.141 m	5.535 m	8.000 m	12
1.646 m	9.215 m	8.000 m	13
4.945 m	9.217 m	8.000 m	14

Edificación 2 · Zona procesado · Camara 3

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
8.244 m	9.218 m	8.000 m	15
11.542 m	9.219 m	8.000 m	16
14.841 m	9.220 m	8.000 m	17
18.140 m	9.221 m	8.000 m	18
1.645 m	12.901 m	8.000 m	19
4.944 m	12.903 m	8.000 m	20
8.242 m	12.904 m	8.000 m	21
11.541 m	12.905 m	8.000 m	22
14.840 m	12.906 m	8.000 m	23
18.139 m	12.907 m	8.000 m	24

Edificación 2 · Zona procesado · Camara 3

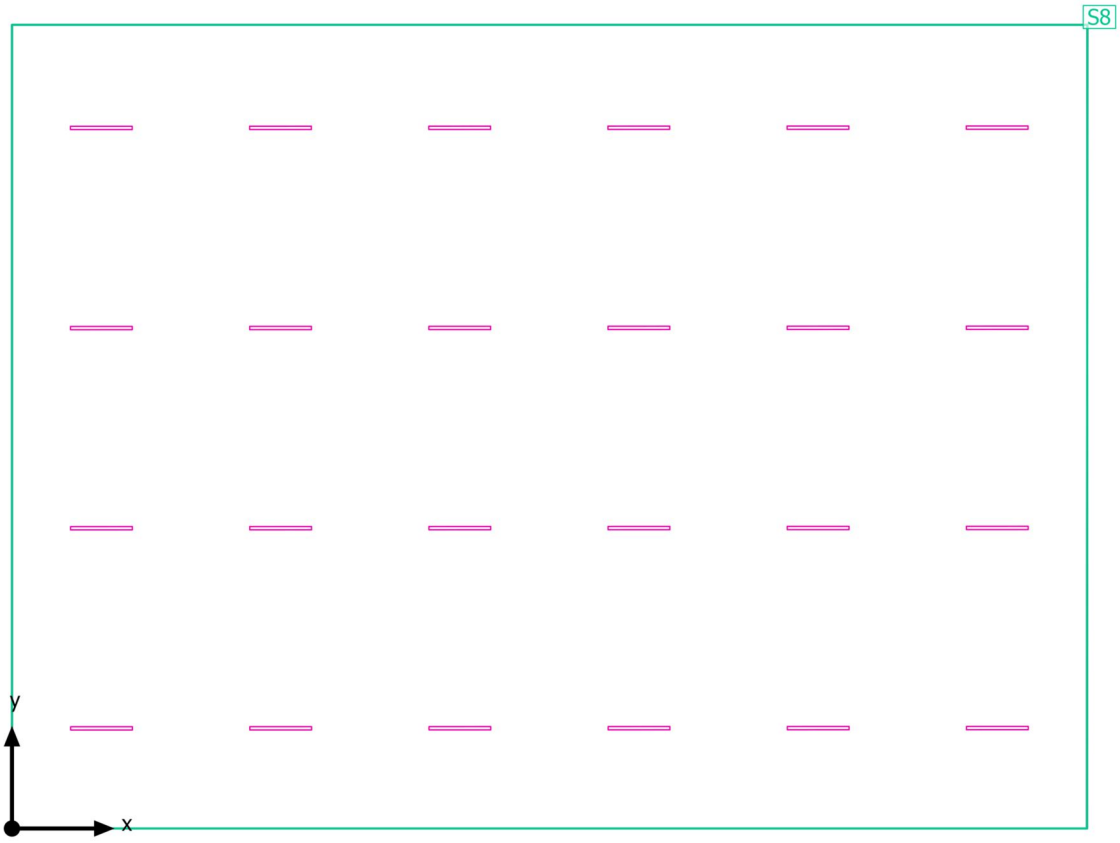
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
115176 lm	732.0 W	157.3 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
24	PHILIPS		LL512X XA 1 xLED50S/830 DA35W	30.5 W	4799 lm	157.3 lm/W

Edificación 2 · Zona procesado · Camara 3

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Zona procesado · Camara 3

Objetos de cálculo

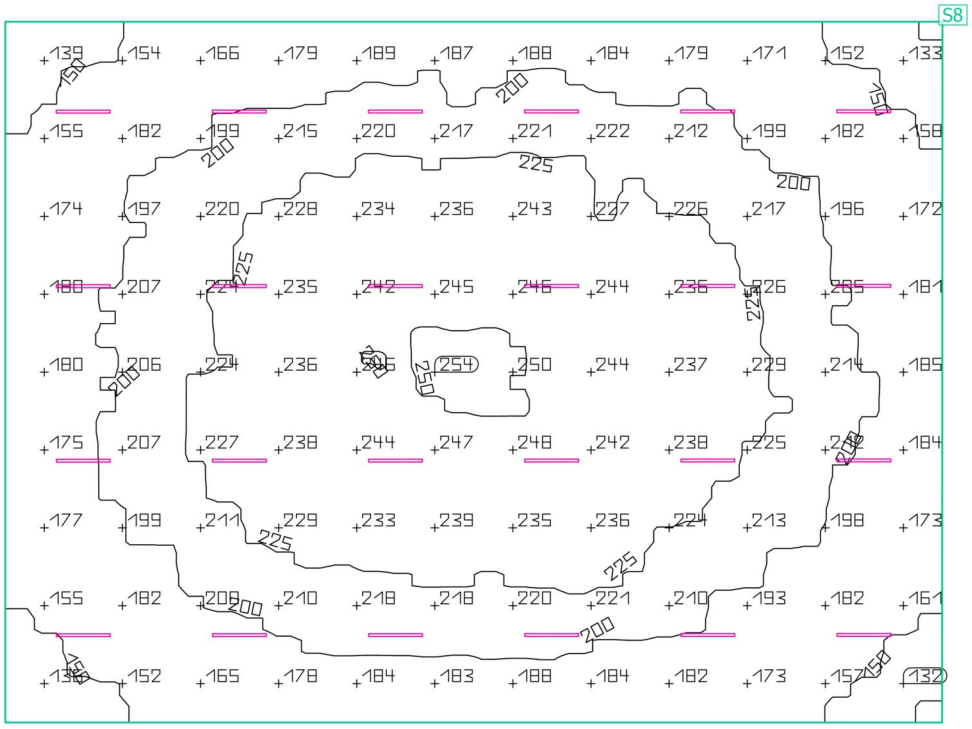
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Camara 3) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	204 lx (≥ 100 lx) ✓	123 lx	255 lx	0.60	0.48	S8

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 2 · Zona procesado · Camara 3

Plano útil (Camara 3)

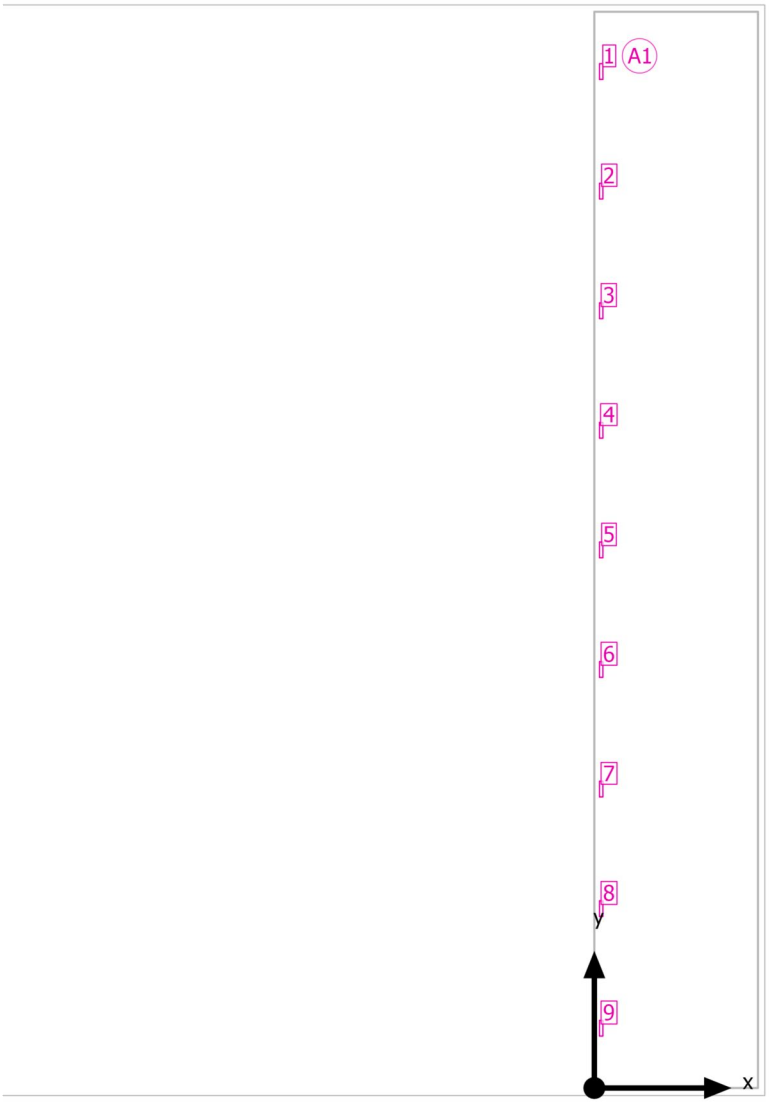


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Camara 3) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	204 lx (≥ 100 lx) ✓	123 lx	255 lx	0.60	0.48	S8

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacenes y salas frigoríficas, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

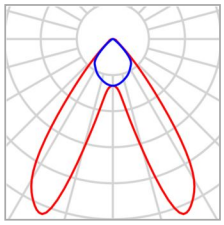
Edificación 2 · Zona procesado · limpieza techo oficinas

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Zona procesado · limpieza techo oficinas

Plano de situación de luminarias



Fabricante	LTS
N° de artículo	LUZ07-D 22.013.40
Nombre del artículo	LUZ07-D 22.013.40

9 x LTS Licht & Leuchten LUZ07-D 22.013.40

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.250 m / 37.283 m / 8.000 m
Dirección X	9 Uni., Centro - centro, 4.386 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.250 m	37.283 m	8.000 m	1
0.250 m	32.896 m	8.000 m	2
0.250 m	28.510 m	8.000 m	3
0.250 m	24.124 m	8.000 m	4
0.250 m	19.738 m	8.000 m	5
0.250 m	15.352 m	8.000 m	6
0.250 m	10.965 m	8.000 m	7
0.250 m	6.579 m	8.000 m	8
0.250 m	2.193 m	8.000 m	9

Edificación 2 · Zona procesado · limpieza techo oficinas

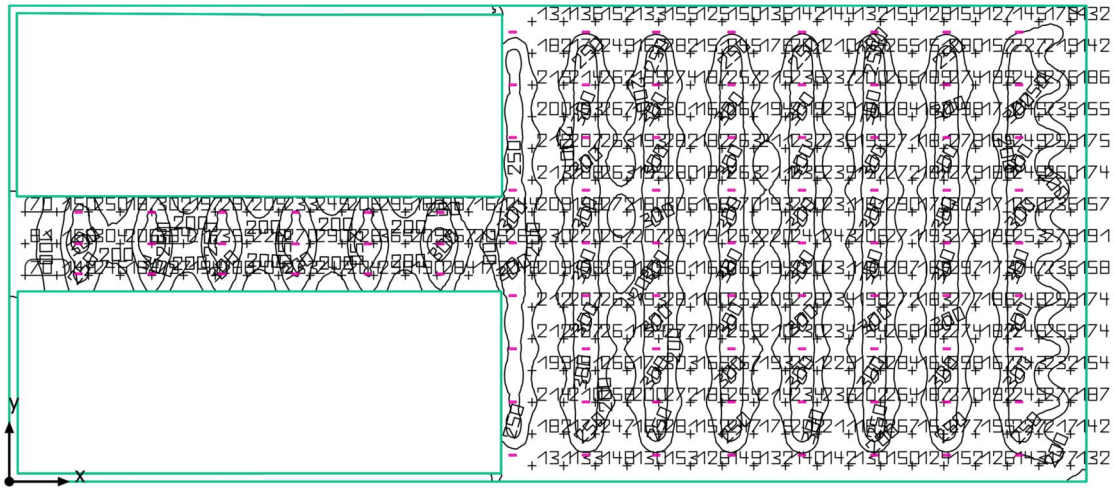
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
59229 lm	432.0 W	137.1 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	LTS	LUZ07-D 22.013.40	LUZ07-D 22.013.40	48.0 W	6581 lm	137.1 lm/W

Edificación 2 · Zona procesado · procesado

Resumen



Base: 2312.29 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 8.000 m | Altura de montaje: 8.000 m

Edificación 2 · Zona procesado · procesado

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	207 lx	≥ 200 lx	✓
	g_1	0.00	-	-
Valores de consumo	Consumo	710 kWh/a	máx. 80950 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	1.87 W/m²	-	-
		0.90 W/m²/100 lx	-	-

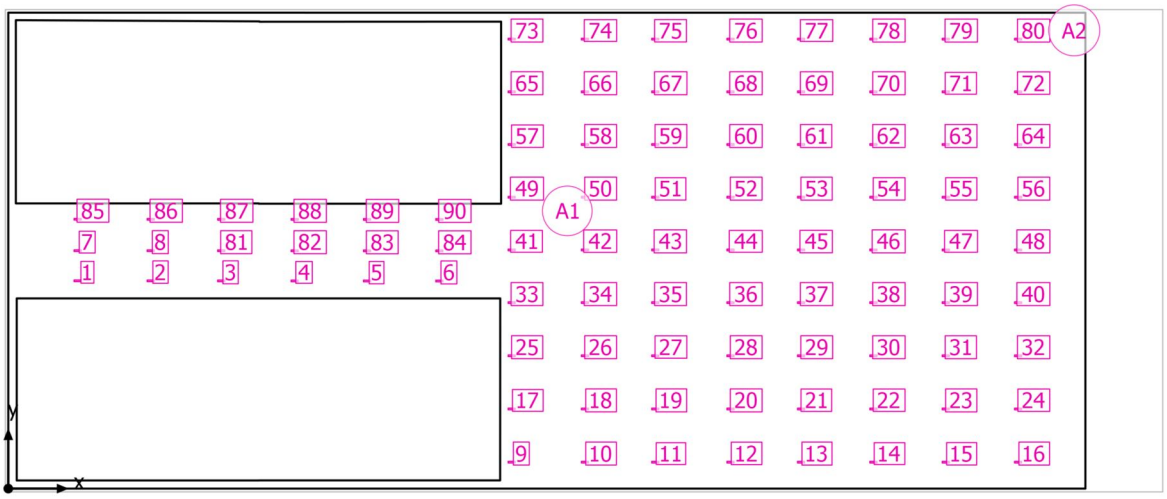
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Frente de estanterías altas

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
90	LTS	LUZ07-D 22.013.40	LUZ07-D 22.013.40	48.0 W	6581 lm	137.1 lm/W

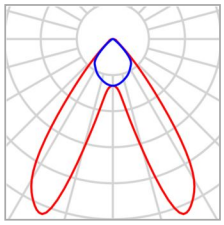
Edificación 2 · Zona procesado · procesado

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Zona procesado · procesado

Plano de situación de luminarias



Fabricante	LTS
N° de artículo	LUZ07-D 22.013.40
Nombre del artículo	LUZ07-D 22.013.40

18 x LTS Licht & Leuchten LUZ07-D 22.013.40

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.749 m / 17.234 m / 8.000 m
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 6.708 m
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 2.618 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
5.749 m	17.234 m	8.000 m	1
11.811 m	17.231 m	8.000 m	2
17.656 m	17.228 m	8.000 m	3
23.749 m	17.224 m	8.000 m	4
29.749 m	17.221 m	8.000 m	5
35.749 m	17.217 m	8.000 m	6
5.750 m	19.734 m	8.000 m	7
11.813 m	19.731 m	8.000 m	8
17.658 m	19.728 m	8.000 m	81
23.750 m	19.724 m	8.000 m	82
29.750 m	19.721 m	8.000 m	83
35.750 m	19.717 m	8.000 m	84
5.751 m	22.340 m	8.000 m	85
11.814 m	22.337 m	8.000 m	86

Edificación 2 · Zona procesado · procesado

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
17.659 m	22.334 m	8.000 m	87
23.751 m	22.330 m	8.000 m	88
29.751 m	22.327 m	8.000 m	89
35.751 m	22.324 m	8.000 m	90

72 x LTS Licht & Leuchten LUZ07-D 22.013.40

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	41.749 m / 2.195 m / 8.000 m
Dirección X	8 Uni., Centro - centro, 6.054 m
Dirección Y	9 Uni., Centro - centro, 4.386 m
Organización	A2

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
41.749 m	2.195 m	8.000 m	9
47.824 m	2.195 m	8.000 m	10
53.656 m	2.194 m	8.000 m	11
59.895 m	2.194 m	8.000 m	12
65.749 m	2.194 m	8.000 m	13
71.749 m	2.194 m	8.000 m	14
77.749 m	2.193 m	8.000 m	15
83.749 m	2.193 m	8.000 m	16
41.749 m	6.606 m	8.000 m	17
47.824 m	6.605 m	8.000 m	18
53.656 m	6.605 m	8.000 m	19
59.895 m	6.605 m	8.000 m	20
65.749 m	6.605 m	8.000 m	21
71.749 m	6.604 m	8.000 m	22
77.749 m	6.604 m	8.000 m	23
83.749 m	6.604 m	8.000 m	24
41.750 m	11.016 m	8.000 m	25

Edificación 2 · Zona procesado · procesado

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
47.824 m	11.016 m	8.000 m	26
53.656 m	11.016 m	8.000 m	27
59.895 m	11.015 m	8.000 m	28
65.750 m	11.015 m	8.000 m	29
71.750 m	11.015 m	8.000 m	30
77.750 m	11.015 m	8.000 m	31
83.750 m	11.014 m	8.000 m	32
41.750 m	15.427 m	8.000 m	33
47.824 m	15.427 m	8.000 m	34
53.656 m	15.426 m	8.000 m	35
59.895 m	15.426 m	8.000 m	36
65.750 m	15.426 m	8.000 m	37
71.750 m	15.425 m	8.000 m	38
77.750 m	15.425 m	8.000 m	39
83.750 m	15.425 m	8.000 m	40
41.750 m	19.798 m	8.000 m	41
47.824 m	19.797 m	8.000 m	42
53.657 m	19.797 m	8.000 m	43
59.896 m	19.797 m	8.000 m	44
65.750 m	19.797 m	8.000 m	45
71.750 m	19.796 m	8.000 m	46
77.750 m	19.796 m	8.000 m	47
83.750 m	19.796 m	8.000 m	48
41.750 m	24.169 m	8.000 m	49

Edificación 2 · Zona procesado · procesado

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
47.825 m	24.168 m	8.000 m	50
53.657 m	24.168 m	8.000 m	51
59.896 m	24.168 m	8.000 m	52
65.750 m	24.167 m	8.000 m	53
71.750 m	24.167 m	8.000 m	54
77.750 m	24.167 m	8.000 m	55
83.750 m	24.166 m	8.000 m	56
41.750 m	28.539 m	8.000 m	57
47.825 m	28.539 m	8.000 m	58
53.657 m	28.539 m	8.000 m	59
59.896 m	28.538 m	8.000 m	60
65.750 m	28.538 m	8.000 m	61
71.750 m	28.538 m	8.000 m	62
77.750 m	28.538 m	8.000 m	63
83.750 m	28.537 m	8.000 m	64
41.751 m	32.910 m	8.000 m	65
47.825 m	32.910 m	8.000 m	66
53.657 m	32.910 m	8.000 m	67
59.896 m	32.909 m	8.000 m	68
65.751 m	32.909 m	8.000 m	69
71.751 m	32.909 m	8.000 m	70
77.751 m	32.908 m	8.000 m	71
83.751 m	32.908 m	8.000 m	72
41.751 m	37.281 m	8.000 m	73

Edificación 2 · Zona procesado · procesado

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
47.825 m	37.281 m	8.000 m	74
53.657 m	37.280 m	8.000 m	75
59.896 m	37.280 m	8.000 m	76
65.751 m	37.280 m	8.000 m	77
71.751 m	37.279 m	8.000 m	78
77.751 m	37.279 m	8.000 m	79
83.751 m	37.279 m	8.000 m	80

Edificación 2 · Zona procesado · procesado

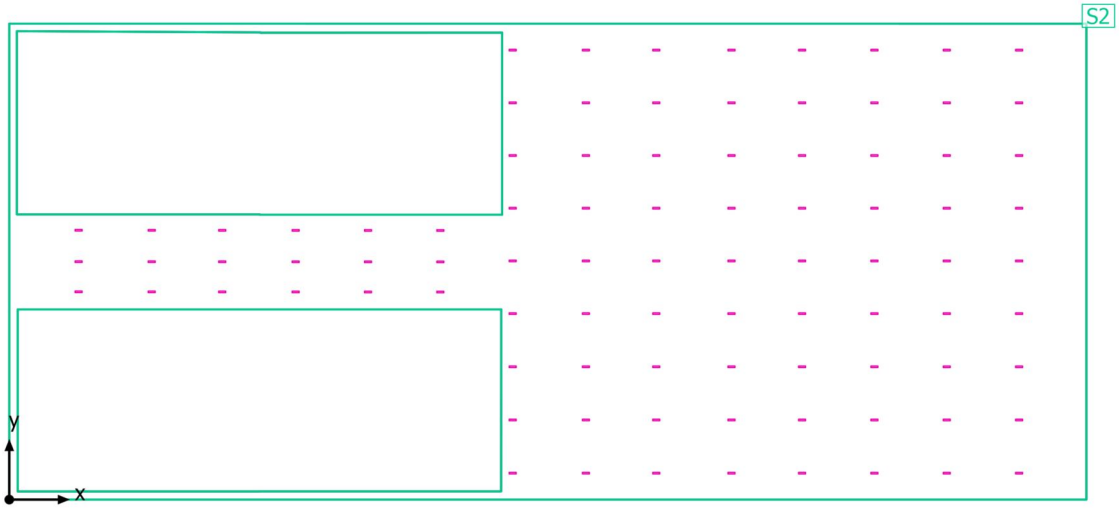
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
592290 lm	4320.0 W	137.1 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
90	LTS	LUZ07-D 22.013.40	LUZ07-D 22.013.40	48.0 W	6581 lm	137.1 lm/W

Edificación 2 · Zona procesado · procesado

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Zona procesado · procesado

Objetos de cálculo

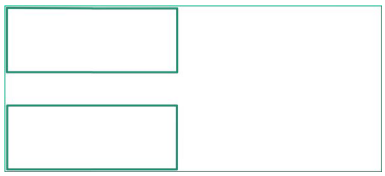
Planos útiles

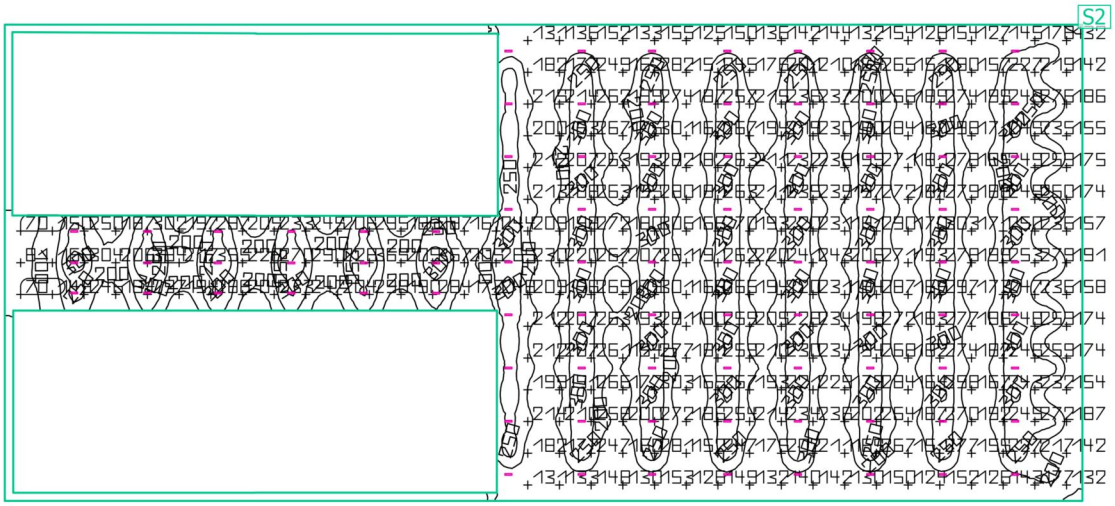
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (procesado) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	207 lx (≥ 200 lx) ✓	0.00 lx	387 lx	0.00	0.00	S2

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Frente de estanterías altas

Edificación 2 · Zona procesado · procesado

Plano útil (procesado)





Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (procesado) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	207 lx (≥ 200 lx) ✓	0.00 lx	387 lx	0.00	0.00	S2

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Frente de estanterías altas

4.- ZONA EXTERIOR

Portada 1
Observaciones preliminares 2
Contenido 3
Descripción 5
Lista de luminarias 6

Fichas de producto

NIKKON - 350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5) (1x 12 Module x 10pcs LEDs (5000K)) 7
Ragni - CIRKO (1x 24L(2x6)2700K350mA) 8

Terreno 1

Plano de situación de luminarias 9
Lista de luminarias 13
Objetos de cálculo 14

Terreno 1

Exterior patio trasero

Resumen 16
Plano de situación de luminarias 18
Lista de luminarias 20
Objetos de cálculo 21
Plano útil (Exterior patio trasero) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 23

Terreno 1

exterior fachada este

Resumen 24
Plano de situación de luminarias 26
Lista de luminarias 28
Objetos de cálculo 29
Plano útil (exterior fachada este) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 31

Terreno 1

Exterior fachada oeste

Resumen 32
Plano de situación de luminarias 34
Lista de luminarias 36
Objetos de cálculo 37

Plano útil (Exterior fachada oeste) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 39

Terreno 1

Exterior entrada personal

Resumen 40
Plano de situación de luminarias 42
Lista de luminarias 44
Objetos de cálculo 45
Plano útil (Exterior entrada personal) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 47

Glosario 48

Lista de luminarias

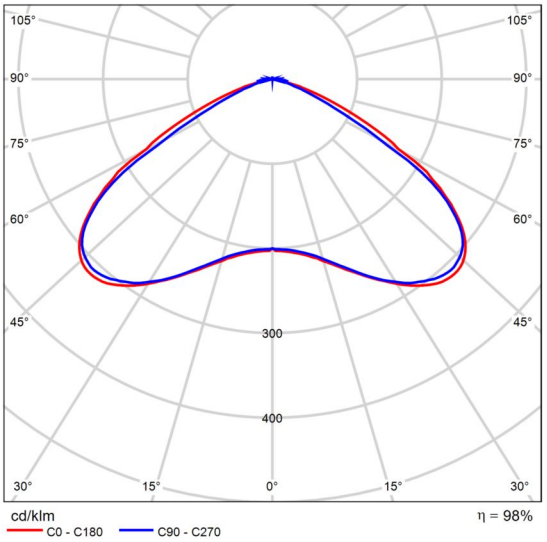
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
679888 lm	5587.4 W	121.7 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
14	NIKKON	S466 LEDXION K09129	350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)	383.1 W	47140 lm	123.0 lm/W
8	RAGNI	CIRKO-CIR06-24L(2x6) 2700K350mA	CIRKO	28.0 W	2491 lm	89.0 lm/W

Ficha de producto

NIKKON 350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)

N° de artículo	S466 LEDXION K09129
P	383.1 W
$\Phi_{Lámpara}$	48000 lm
$\Phi_{Luminaria}$	47140 lm
η	98.21 %
Rendimiento lumínico	123.0 lm/W
CCT	5000 K
CRI	99



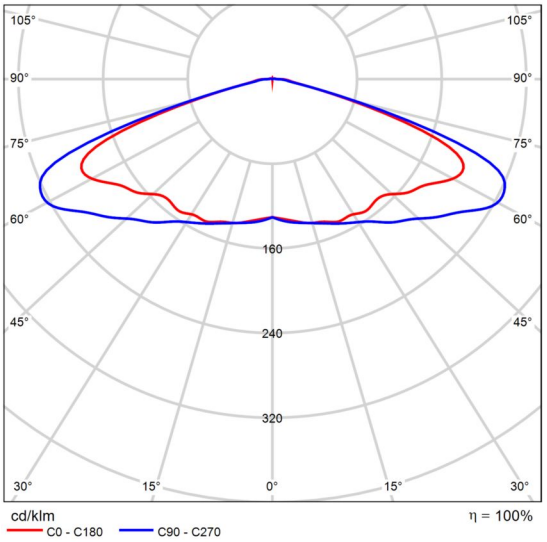
CDL polar

NIKKON S466 LEDXION K09129 350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)

Ficha de producto

RAGNI CIRKO

N° de artículo	CIRKO-CIR06-24L(2x6) 2700K350mA
P	28.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	2491 lm
$\Phi_{Luminaria}$	2491 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	89.0 lm/W
CCT	2700 K
CRI	80

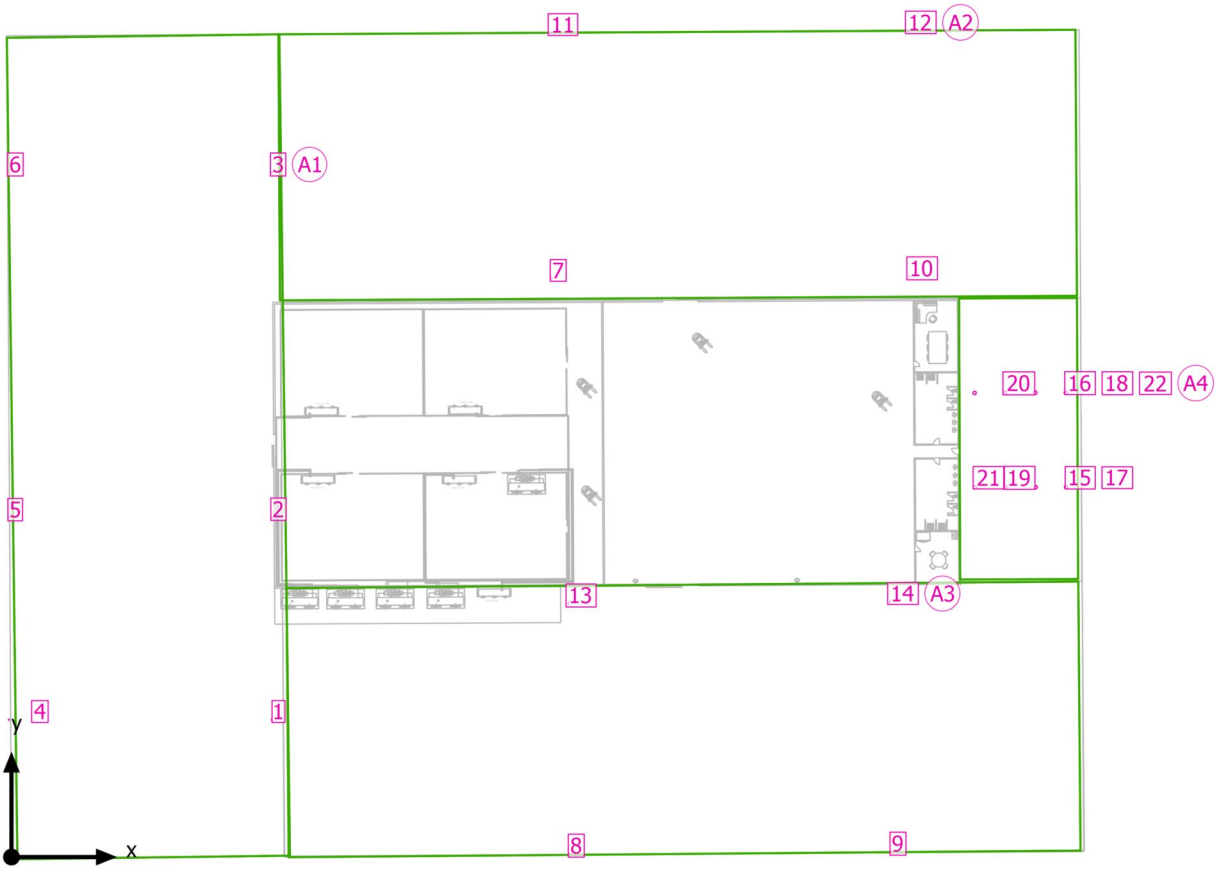


CDL polar

The luminaire is a diffuser-type ambient lighting device made of injected cast aluminium Circular and flat, it is surmounted by a beveled edge plate and frosted streaks from the center to the outside. A pictogram is engraved on the plate to indicate the fixative direction of the luminaire. The illuminating part, also circular in shape, is equipped with a modular PCB according to the objectives of the project. Cirko is fixed in top on a mast of 60 mm of diameter.

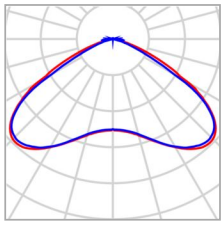
Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	NIKKON
N° de artículo	S466 LEDXION K09129
Nombre del artículo	350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)

6 x NIKKON 350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	36.474 m / 19.220 m / 10.000 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 38.274 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 19.063 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
36.474 m	19.220 m	10.000 m	1
36.474 m	47.500 m	10.000 m	2
36.474 m	95.767 m	10.000 m	3
-0.327 m	19.220 m	10.000 m	4
-0.327 m	47.500 m	10.000 m	5
-0.327 m	95.767 m	10.000 m	6

4 x NIKKON 350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	75.589 m / 80.898 m / 10.000 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 111.275 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 37.262 m

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
75.589 m	80.898 m	10.000 m	7
125.590 m	81.182 m	10.000 m	10
75.393 m	115.286 m	10.000 m	11
125.395 m	115.570 m	10.000 m	12

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

Organización	A2

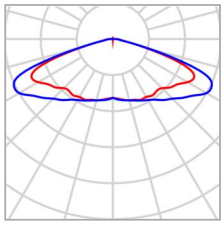
4 x NIKKON 350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	78.114 m / 0.400 m / 10.000 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 111.230 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 37.667 m
Organización	A3

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
78.114 m	0.400 m	10.000 m	8
123.115 m	0.675 m	10.000 m	9
77.900 m	35.405 m	10.000 m	13
122.901 m	35.680 m	10.000 m	14

Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	RAGNI
N° de artículo	CIRKO-CIR06-24L(2x6) 2700K350mA
Nombre del artículo	CIRKO

8 x Ragni CIRKO

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	147.541 m / 51.767 m / 4.000 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 9.923 m
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, 4.250 m
Organización	A4

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
147.541 m	51.767 m	4.000 m	15
147.487 m	64.987 m	4.000 m	16
143.291 m	51.749 m	4.000 m	17
143.237 m	64.970 m	4.000 m	18
139.041 m	51.732 m	4.000 m	19
138.987 m	64.952 m	4.000 m	20
134.791 m	51.715 m	4.000 m	21
134.737 m	64.935 m	4.000 m	22

Terreno 1

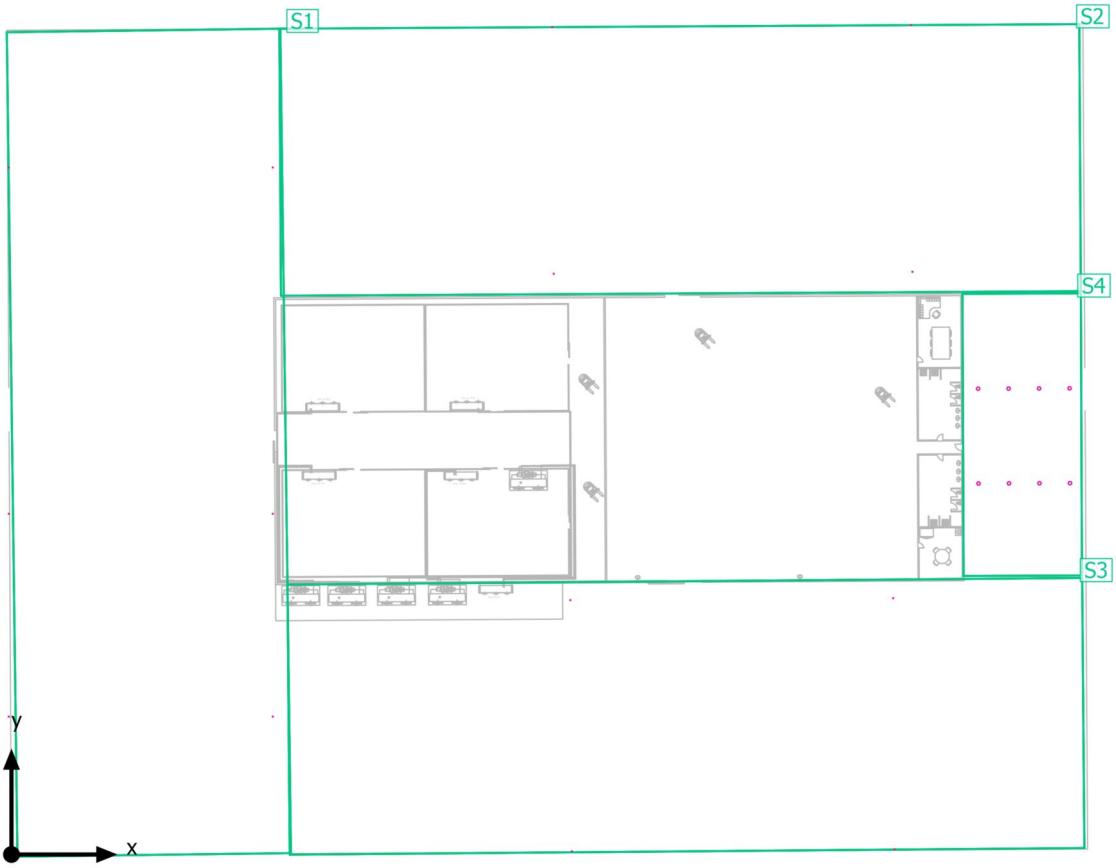
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
679888 lm	5587.4 W	121.7 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
14	NIKKON	S466 LEDXION K09129	350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)	383.1 W	47140 lm	123.0 lm/W
8	RAGNI	CIRKO-CIR06-24L(2x6) 2700K350mA	CIRKO	28.0 W	2491 lm	89.0 lm/W

Terreno 1

Objetos de cálculo



Terreno 1

Objetos de cálculo

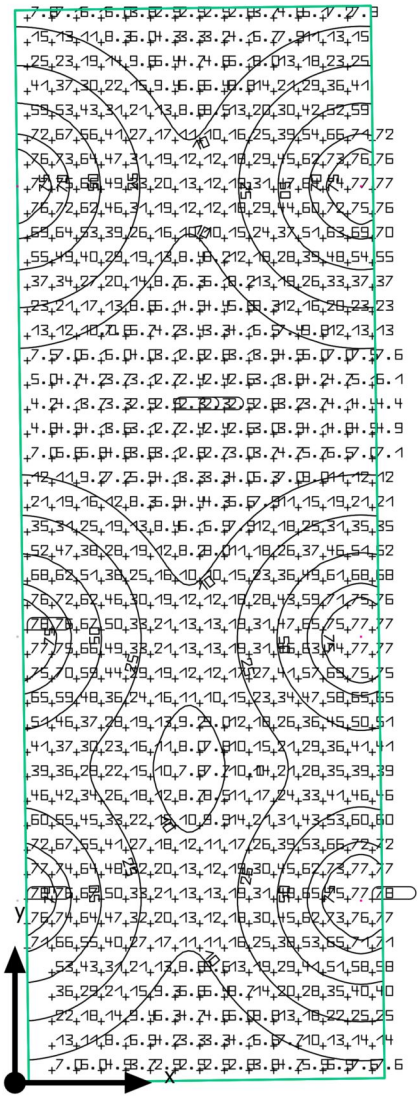
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Exterior patio trasero) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	26.9 lx (≥ 50.0 lx) ✗	2.25 lx	78.7 lx	0.084	0.029	S1
Plano útil (exterior fachada este) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	24.3 lx (≥ 50.0 lx) ✗	1.62 lx	77.6 lx	0.067	0.021	S2
Plano útil (Exterior fachada oeste) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	24.0 lx (≥ 50.0 lx) ✗	1.06 lx	77.8 lx	0.044	0.014	S3
Plano útil (Exterior entrada personal) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	23.5 lx (≥ 50.0 lx) ✗	2.87 lx	57.3 lx	0.12	0.050	S4

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga

Exterior patio trasero

Resumen



Exterior patio trasero

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	26.9 lx	≥ 50.0 lx	✗
	g_1	0.084	-	-
Valores de consumo	Consumo	13400 kWh/a	máx. 153400 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	0.35 W/m²	-	-
		1.30 W/m²/100 lx	-	-

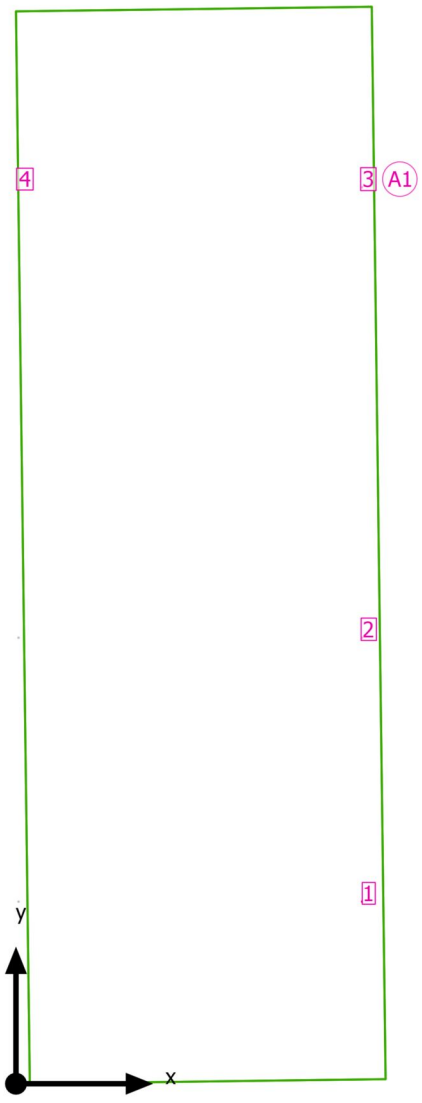
Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	NIKKON	S466 LEDXION K09129	350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)	383.1 W	47140 lm	123.0 lm/W

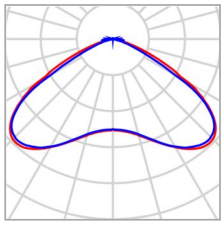
Exterior patio trasero

Plano de situación de luminarias



Exterior patio trasero

Plano de situación de luminarias



Fabricante	NIKKON
N° de artículo	S466 LEDXION K09129
Nombre del artículo	350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)

6 x NIKKON 350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	37.125 m / 19.518 m / 10.000 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 38.274 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 19.063 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
37.125 m	19.518 m	10.000 m	1
37.125 m	47.799 m	10.000 m	2
37.125 m	96.066 m	10.000 m	3
0.325 m	96.066 m	10.000 m	4

Exterior patio trasero

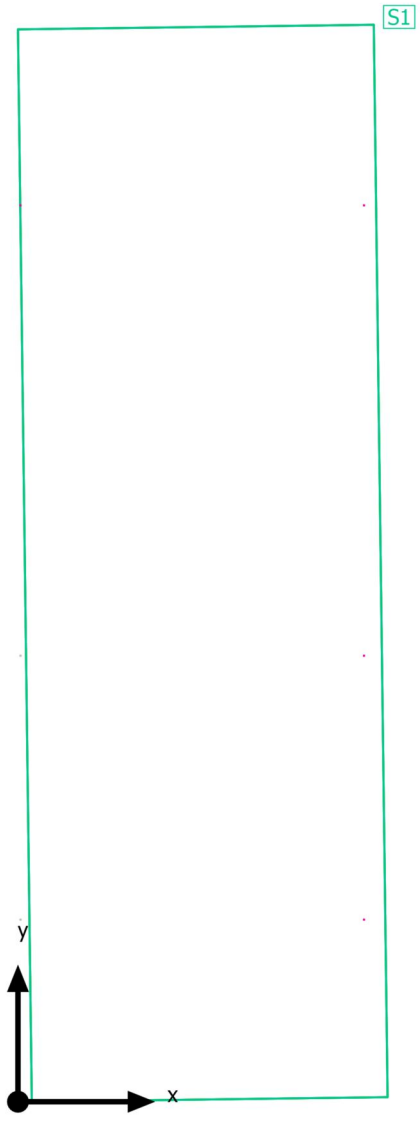
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
188560 lm	1532.4 W	123.0 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	NIKKON	S466 LEDXION K09129	350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)	383.1 W	47140 lm	123.0 lm/W

Exterior patio trasero

Objetos de cálculo



Exterior patio trasero

Objetos de cálculo

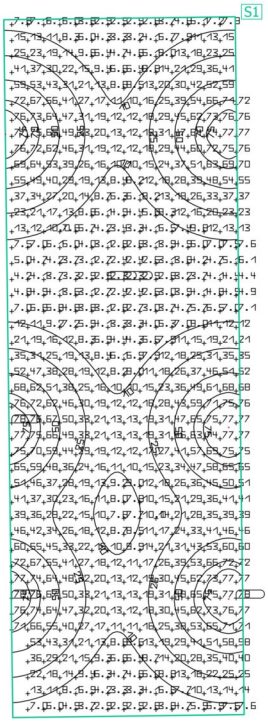
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Exterior patio trasero) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	26.9 lx (≥ 50.0 lx) ✗	2.25 lx	78.7 lx	0.084	0.029	S1

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga

Exterior patio trasero

Plano útil (Exterior patio trasero)

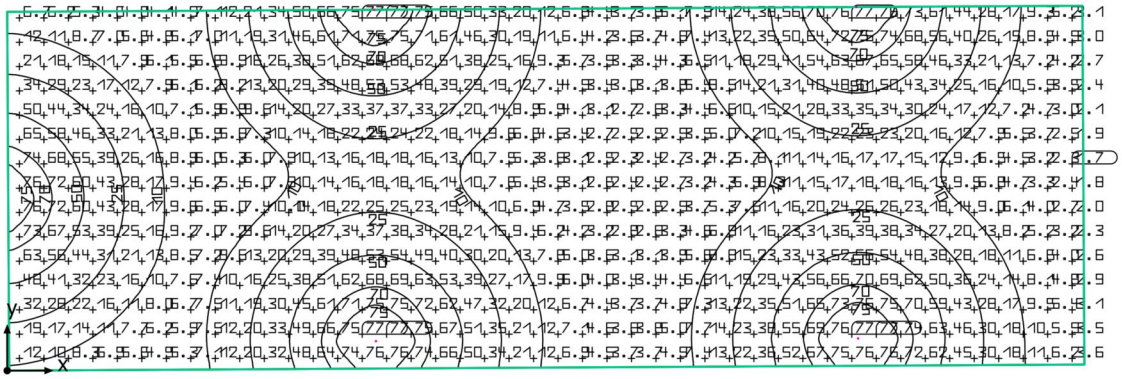


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Exterior patio trasero) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	26.9 lx (≥ 50.0 lx) ✗	2.25 lx	78.7 lx	0.084	0.029	S1

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga

exterior fachada este

Resumen



exterior fachada este

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	24.3 lx	≥ 50.0 lx	✗
	g_1	0.067	-	-
Valores de consumo	Consumo	13400 kWh/a	máx. 145300 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	0.37 W/m²	-	-
		1.52 W/m²/100 lx	-	-

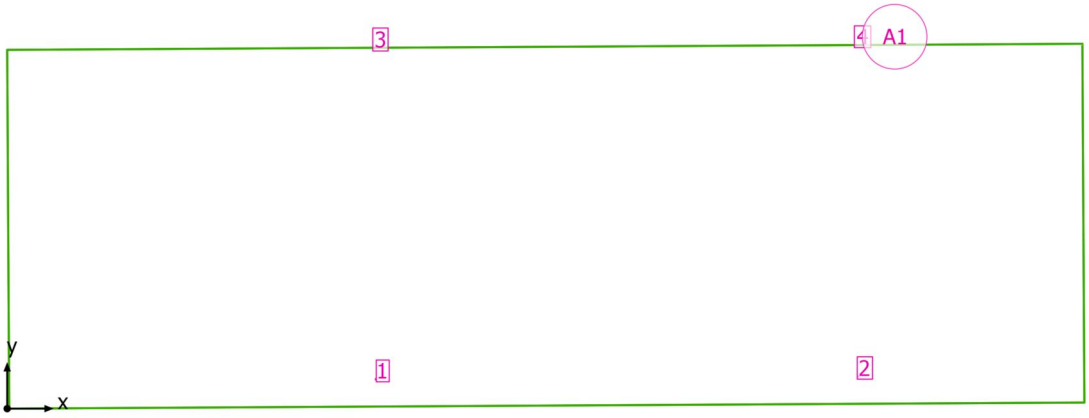
Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	NIKKON	S466 LEDXION K09129	350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)	383.1 W	47140 lm	123.0 lm/W

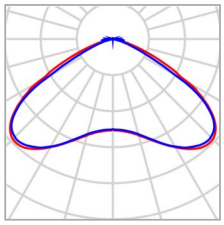
exterior fachada este

Plano de situación de luminarias



exterior fachada este

Plano de situación de luminarias



Fabricante	NIKKON
N° de artículo	S466 LEDXION K09129
Nombre del artículo	350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)

4 x NIKKON 350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	38.242 m / 3.005 m / 10.000 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 111.275 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 37.262 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
38.242 m	3.005 m	10.000 m	1
88.243 m	3.289 m	10.000 m	2
38.047 m	37.393 m	10.000 m	3
88.048 m	37.677 m	10.000 m	4

exterior fachada este

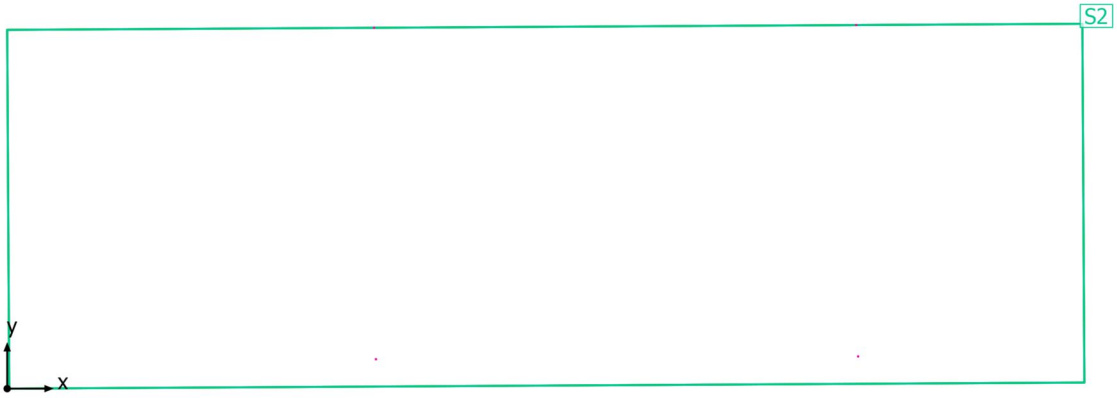
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
188560 lm	1532.4 W	123.0 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	NIKKON	S466 LEDXION K09129	350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)	383.1 W	47140 lm	123.0 lm/W

exterior fachada este

Objetos de cálculo



exterior fachada este

Objetos de cálculo

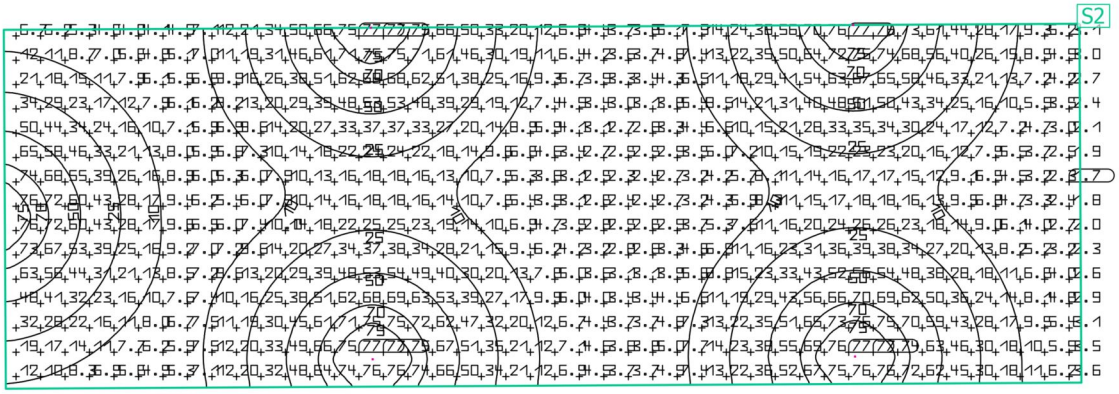
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (exterior fachada este) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	24.3 lx (≥ 50.0 lx) ✗	1.62 lx	77.6 lx	0.067	0.021	S2

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga

exterior fachada este

Plano útil (exterior fachada este)

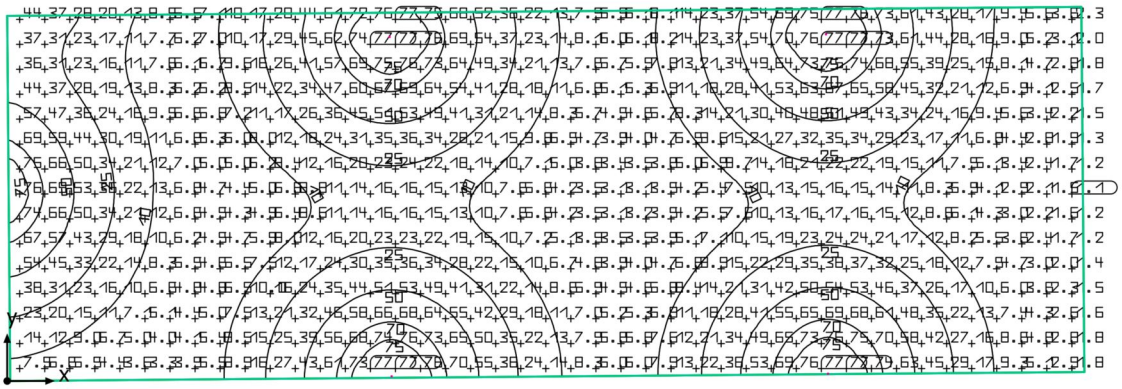


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (exterior fachada este) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	24.3 lx (≥ 50.0 lx) ✗	1.62 lx	77.6 lx	0.067	0.021	S2

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga

Exterior fachada oeste

Resumen



Exterior fachada oeste

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	24.0 lx	≥ 50.0 lx	✗
	g_1	0.044	-	-
Valores de consumo	Consumo	10050 kWh/a	máx. 146000 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	0.37 W/m²	-	-
		1.53 W/m²/100 lx	-	-

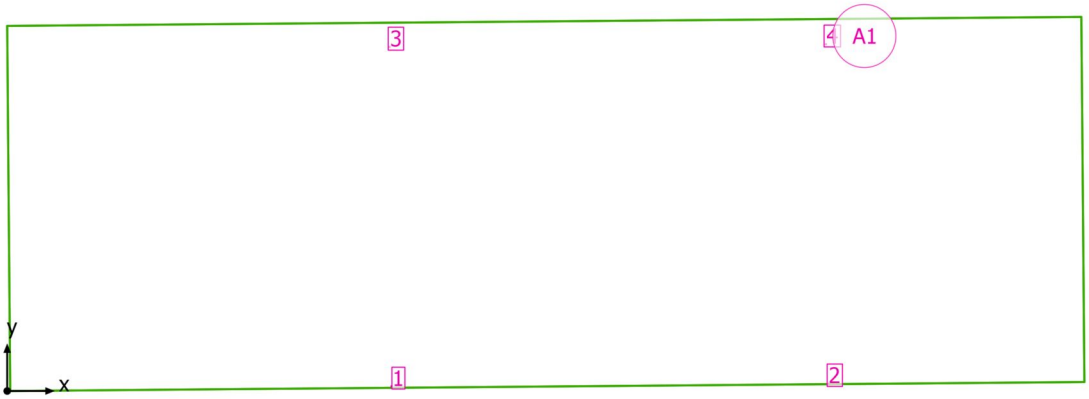
Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	NIKKON	S466 LEDXION K09129	350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)	383.1 W	47140 lm	123.0 lm/W

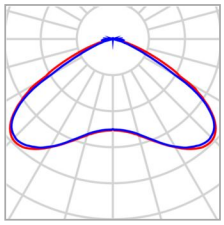
Exterior fachada oeste

Plano de situación de luminarias



Exterior fachada oeste

Plano de situación de luminarias



Fabricante	NIKKON
N° de artículo	S466 LEDXION K09129
Nombre del artículo	350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)

4 x NIKKON 350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	39.643 m / 0.426 m / 9.990 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 111.230 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 37.667 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
39.643 m	0.426 m	9.990 m	1
84.644 m	0.701 m	9.990 m	2
39.429 m	35.430 m	9.990 m	3
84.430 m	35.705 m	9.990 m	4

Exterior fachada oeste

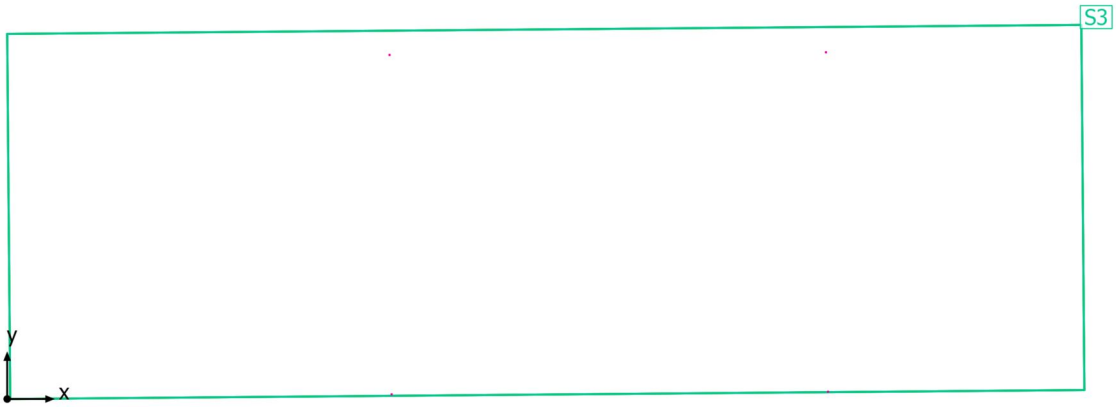
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
188560 lm	1532.4 W	123.0 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	NIKKON	S466 LEDXION K09129	350W LED Street Lantern (5000K) (Type 5)	383.1 W	47140 lm	123.0 lm/W

Exterior fachada oeste

Objetos de cálculo



Exterior fachada oeste

Objetos de cálculo

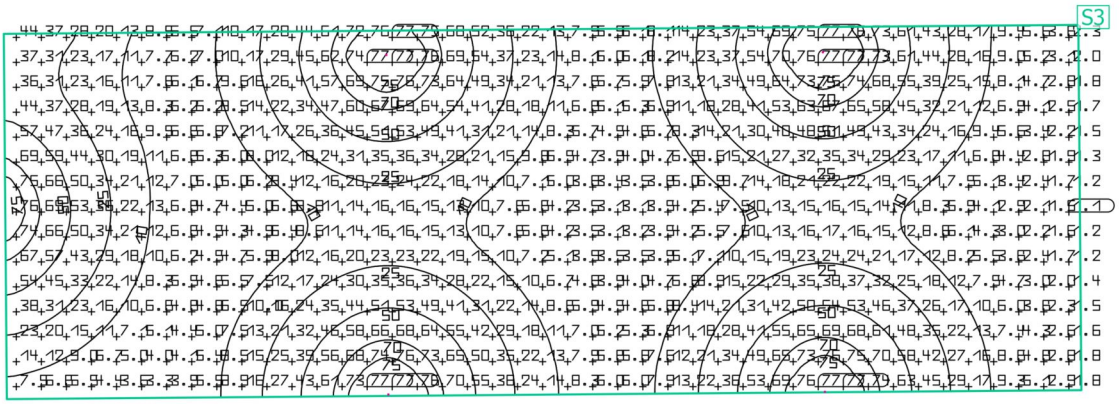
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Exterior fachada oeste) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	24.0 lx (≥ 50.0 lx) ✗	1.06 lx	77.8 lx	0.044	0.014	S3

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga

Exterior fachada oeste

Plano útil (Exterior fachada oeste)

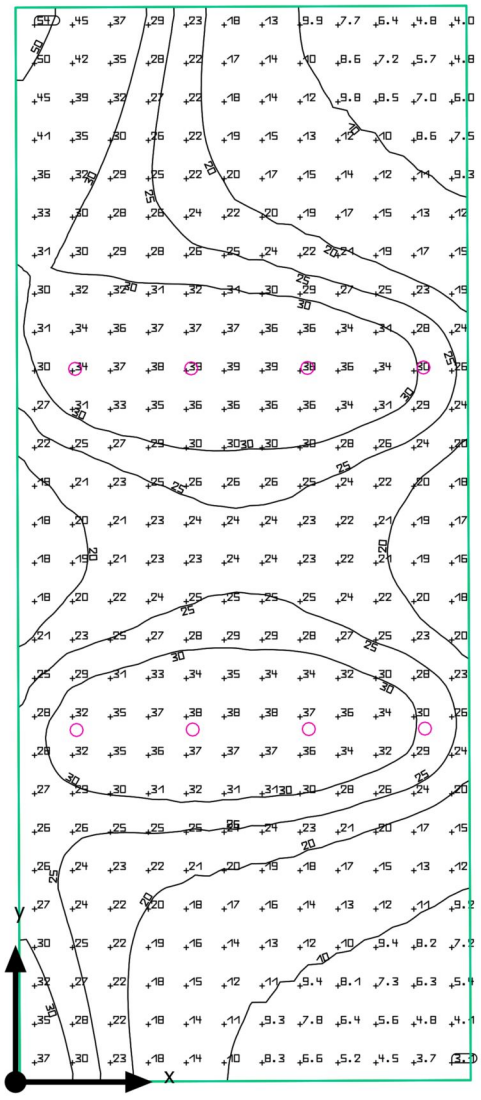


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Exterior fachada oeste) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	24.0 lx (≥ 50.0 lx) ✗	1.06 lx	77.8 lx	0.044	0.014	S3

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga

Exterior entrada personal

Resumen



Exterior entrada personal

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	23.5 lx	≥ 50.0 lx	✗
	g_1	0.12	-	-
Valores de consumo	Consumo	1950 kWh/a	máx. 22750 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	0.35 W/m²	-	-
		1.47 W/m²/100 lx	-	-

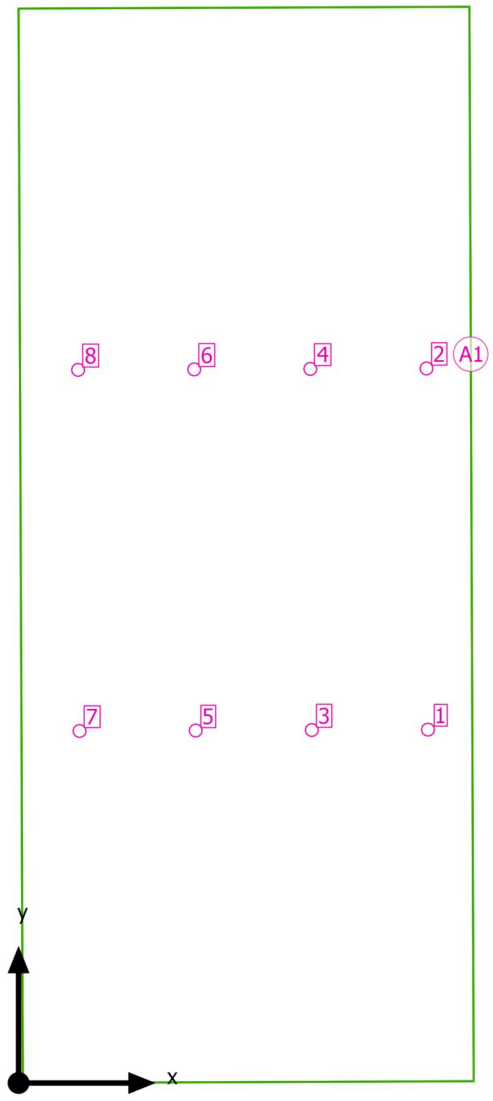
Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	RAGNI	CIRKO-CIR06-24L(2x6) 2700K350mA	CIRKO	28.0 W	2491 lm	89.0 lm/W

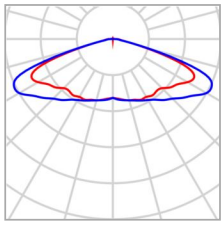
Exterior entrada personal

Plano de situación de luminarias



Exterior entrada personal

Plano de situación de luminarias



Fabricante	RAGNI
N° de artículo	CIRKO-CIR06-24L(2x6) 2700K350mA
Nombre del artículo	CIRKO

8 x Ragni CIRKO

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	14.982 m / 12.938 m / 4.000 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 9.923 m
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, 4.250 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
14.982 m	12.938 m	4.000 m	1
14.929 m	26.158 m	4.000 m	2
10.733 m	12.920 m	4.000 m	3
10.679 m	26.141 m	4.000 m	4
6.483 m	12.903 m	4.000 m	5
6.429 m	26.123 m	4.000 m	6
2.233 m	12.886 m	4.000 m	7
2.179 m	26.106 m	4.000 m	8

Exterior entrada personal

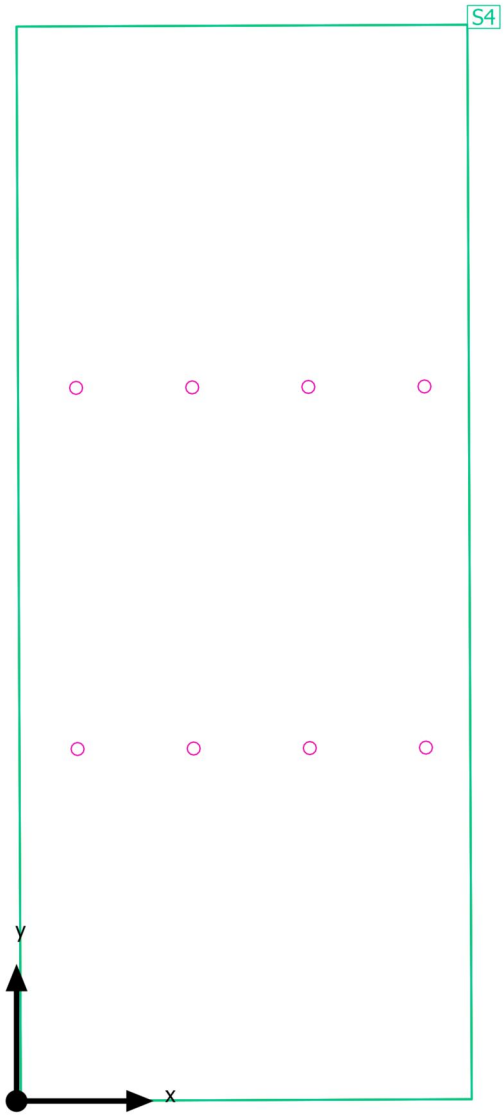
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
19928 lm	224.0 W	89.0 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	RAGNI	CIRKO-CIR06-24L(2x6) 2700K350mA	CIRKO	28.0 W	2491 lm	89.0 lm/W

Exterior entrada personal

Objetos de cálculo



Exterior entrada personal

Objetos de cálculo

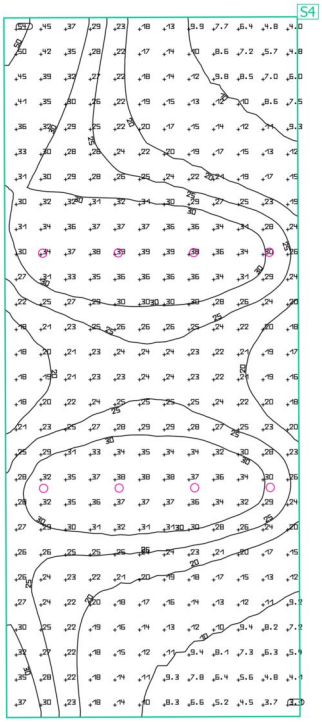
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Exterior entrada personal) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	23.5 lx (≥ 50.0 lx) ✗	2.87 lx	57.3 lx	0.12	0.050	S4

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga

Exterior entrada personal

Plano útil (Exterior entrada personal)



Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Exterior entrada personal) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	23.5 lx (≥ 50.0 lx) ✗	2.87 lx	57.3 lx	0.12	0.050	S4

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Pasos para peatones, puntos de maniobra para vehículos, puntos de carga y descarga

2020

ANEJO 13.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Anejo 13. Instalación eléctrica.

1.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1.- PARÁMETROS GENERALES DEL PROYECTO

1.2.- PARÁMETROS DE CÁLCULO DEL CABLEADO

1.3.- LISTADO DE CARGAS

2.- DISEÑO GENERAL DE LA INSTALACIÓN

2.1.- LISTADO DE APARAMENTA

3.- NOTAS DE CÁLCULO

3.1 CIRCUITOS DE LA FUENTE

3.2 CIRCUITOS DEL GENERADOR

3.3 CIRCUITOS DE LA FUENTE DE BT

3.4 CIRUITOS SAI

3.5 SOBRETENSIONES CIRCUITOS DE PARARRAYOS

3.6 CIRCUITOS DE LA BATERÍA DE CONDENSADORES

3.7. CIRCUITOS DEL ALIMENTADOR

3.8. CIRCUITOS DEL TRANSFORMADOR DE BT

3.9. CIRCUITOS DE LOS ACOPLADORES

3.10. CIRCUITOS DE CARGA GENÉRICA

3.11. CIRCUITOS DE CARGA DE LA ILUMINACIÓN

3.12. CIRCUITOS DE CARGA DE LAS TOMAS DE CORRIENTE

3.13. CONJUNTO DEL REGULADOR DE ARRANQUE

3.14. CIRCUITO DEL JUEGO DE BARRAS

3.15. CIRCUITOS DE LA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA PREFABRICADA

3.16. CIRCUITOS DE CONEXIÓN DE BARRAS

3.17. CIRCUITOS DE LA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA PREFABRICADA DE LA ILUMINACIÓN

1 Descripción del proyecto

1.1 Parámetros generales del proyecto

Instalación simple	IEC60364
Cálculo simple	TR50480
Norma interruptores automaticos	IEC 60947-2
Frecuencia	50 Hz

1.2 Parámetros de cálculo del cableado

CSA máxima	240 mm²

1.3 Listado de cargas

1.3.1 Cargas genéricas

Nombre	Sr (kVA)	Pr (kW)	Ir (A)	Cosφ	Nbr	Polaridad	Carga no lineal	THDi 3 (%)
Carga Línea de manipulación	17,1	14,5	24,6	0,85	1	3F+ N	No	0
Climatizador oficinas	8	6,8	20	0,85	1	2F	No	0
Termo agua caliente	6,4	5,44	16	0,85	1	2F	No	0
Estufa vestuario 1	6,4	5,44	16	0,85	1	2F	No	0
Estufa vestuario 2	6,4	5,44	16	0,85	1	2F	No	0
Evaporador C1	121	103	175	0,85	1	3F+ N	No	0
Evaporador C2	121	103	175	0,85	1	3F+ N	No	0
Evaporador C.3	121	103	175	0,85	1	3F+ N	No	0
Evaporador C.4	121	103	175	0,85	1	3F+ N	No	0
Compresor C1	166	141	239	0,85	1	3F+ N	No	0
Compresor C.2	166	141	239	0,85	1	3F+ N	No	0
Compresor C.3	166	141	239	0,85	1	3F+ N	No	0
Compresor C.4	166	141	239	0,85	1	3F+ N	No	0
Condensador C.1	218	185	314	0,85	1	3F+ N	No	0
Condensador C.2	218	185	314	0,85	1	3F+ N	No	0
Condensador C.3	218	185	314	0,85	1	3F+ N	No	0
Condensador C.4	218	185	314	0,85	1	3F+ N	No	0
Compres	100	85	144	0,85	1	3F+ N	No	0

or C.Secado								
Evaporador C.Secado	95,3	81	138	0,85	1	3F+ N	No	0
Condensador C.Secado	124	105	178	0,85	1	3F+ N	No	0

1.3.2 Tomas de corriente

Nombre	Sr (kVA)	Pr (kW)	Ir (A)	Cosφ	Nbr	Polaridad	Carga no lineal	THDi 3 (%)
Tomas de corriente Oficina	4	3,4	10	0,85	4	2F	No	0
Tomas de corriente LAB	4	3,4	10	0,85	3	2F	No	0
Tomas de corriente vestuarios	4	3,4	10	0,85	4	2F	No	0
Toma corriente Zona trabajo	11,1	9,4	16	0,85	20	3F+ N	No	0
Toma corriente pasillo	13,9	11,8	20	0,85	4	3F+ N	No	0

1.3.3 Distribución de la iluminación

Nombre	Tipo de lámpara	Lámpara (W)	P Balasto (W)	N.° de lámparas/luminarias	N.° de luminarias
Iluminación LAB	Fluorescente con balasto electrónico	18	4,5	1	1
Iluminación oficina	Fluorescente con balasto electrónico	18	4,5	1	1
Iluminación vestuario 1	Fluorescente con balasto electrónico	18	4,5	1	1
Iluminación vestuario 2	Fluorescente con balasto electrónico	18	4,5	1	1
Iluminación emergencia	Fluorescente con balasto electrónico	18	4,5	1	1
Iluminacion exterior	Fluorescente con balasto electrónico	18	4,5	1	1
Iluminaci	Fluorescente	18	4,5	1	1

ón exterior.	con balasto electrónico				
Iluminación ZN 1	Fluorescente con balasto electrónico	18	4,5	1	1
Iluminación ZN 2	Fluorescente con balasto electrónico	18	4,5	1	1
Iluminación ZT 3	Fluorescente con balasto electrónico	18	4,5	1	1
Iluminacion ZT 4	Fluorescente con balasto electrónico	18	4,5	1	1
Iluminación cámara 2	Fluorescente con balasto electrónico	18	4,5	1	1
Iluminación Cámara 1	Fluorescente con balasto electrónico	18	4,5	1	1
Iluminación Cámara 3	Fluorescente con balasto electrónico	18	4,5	1	1
Iluminación cámara 4	Fluorescente con balasto electrónico	18	4,5	1	1
Iluminación pasillo	Fluorescente con balasto electrónico	18	4,5	1	1
Iluminación caseta bombas	Fluorescente con balasto electrónico	18	4,5	1	4

2 Diseño general de la instalación

2.1 Listado de aparamenta

2.1.1 Juego de barras y cuadros de BT

Nombre del cuadro	Rango	Calibre (A))	IP
CGMP	Cualquiera	0,00	Sin definir
UC.Zona personal	Cualquiera	0,00	Sin definir
Cuadro iluminación	Cualquiera	0,00	Sin definir
Cuadro Zona de trabajo	Cualquiera	0,00	Sin definir
UC 29	Cualquiera	0,00	Sin definir
UC 36	Cualquiera	0,00	Sin definir
UC 42	Cualquiera	0,00	Sin definir
Cuadro Z.Almacenamiento 1	Cualquiera	0,00	Sin definir
UC 77	Cualquiera	0,00	Sin definir
Cuadro Z.Almacenamiento 2	Cualquiera	0,00	Sin definir
Cuadro Iluminación Z.Almacenamiento 2	Cualquiera	0,00	Sin definir

Nombre del juego de barras	Nombre del cuadro	Ks	Polaridad	SEA	Conexión equipotencial
WC 67	CGMP	1	3F+ N	TT	Con
WC.Zona personal	UC.Zona personal	1	3F+ N	TT	Sin
WC.Zona trabajo	Cuadro Zona de trabajo	1	3F+ N	TT	Sin
WC 28	UC 29	1	3F	TT	Sin
WC 35	UC 36	1	3F	TT	Sin
WC 41	UC 42	1	3F	TT	Sin
WC 59	Cuadro iluminación	1	3F	TT	Sin
WC 65	Cuadro Z.Almacenamiento 1	1	3F+ N	TT	Sin
WC 76	UC 77	1	3F+ N	TT	Sin
WC 114	Cuadro Z.Almacenamiento 2	1	3F+ N	TT	Sin
WC 117	Cuadro Iluminación Z.Almacenamiento 2	1	3F+ N	TT	Sin

2.1.2 Interruptor automatic

Nombre	Nbr	Rango - Designación	Calibre (A)	Polos	Curva de disparo/unidad de control	Bloque diferencial	Clase de bloque diferencial
QA 113	1	Masterpact MTZ2 - MTZ2 20N1	2000	4P4d	Micrologic 5.0 X		
QA 17	1	Compact NSX - NSX400N	400	4P4d	Micrologic 2.3		
QA 7	1	Compact NSX - NSX400N	400	4P4d	Micrologic 2.3		
QA 12	1	Masterpact MTZ1 -	1600	4P4d	Micrologic 5.0 X		

		MTZ1 16H1					
QA 111	1	iC60 - iC60H	25	4P4d	C	Vigi iC60	A
QA 25	1	Compact NSX - NSX160F	160	3P3d	Micrologic 2.2		
QA 34	1	Acti9 NG125 - NG125N	100	3P3d	C		
QA 27	1	iC60 - iC60N	0,5	3P3d	C		
QA 30	4	iC60 - iC60N	10	3P3d	C	Vigi iC60	A
QA 31	3	iC60 - iC60N	10	3P3d	C	Vigi iC60	A
QA 32	4	iC60 - iC60N	10	3P3d	C	Vigi iC60	A
QA 37	1	iC60 - iC60H	20	3P3d	C	Vigi iC60	A
QA 38	1	iC60 - iC60H	16	3P3d	C	Vigi iC60	A
QA 39	1	iC60 - iC60LMA	25	3P3d	MA	Vigi iC60	A
QA 40	1	iC60 - iC60H	16	3P3d	C	Vigi iC60	A
QA 43	1	iC60 - iC60N	0,5	3P3d	C		
QA 44	1	iC60 - iC60N	0,5	3P3d	C		
QA 45	1	iC60 - iC60N	0,5	3P3d	C		
QA 46	1	iC60 - iC60N	0,5	3P3d	C		
QA 47	1	iC60 - iC60N	0,5	3P3d	C		
QA 48	1	iC60 - iC60N	0,5	3P3d	C		
QA 49	1	iC60 - iC60N	0,5	3P3d	C		
QA 58	20	iC60 - iC60H	16	4P4d	C	Vigi iC60	A
QA 56	1	iC60 - iC60N	0,5	3P3d	C		
QA 61	1	iC60 - iC60N	0,5	3P3d	C		
Iluminación ZT 2	1	iC60 - iC60N	0,5	3P3d	C		
QA 63	1	iC60 - iC60N	0,5	3P3d	C		
QA 64	1	iC60 - iC60N	0,5	3P3d	C		
QA 80	1	iC60 - iC60N	0,5	4P4d	C		
QA 79	1	iC60 - iC60N	0,5	4P4d	C		
QA 78	4	iC60 - iC60L	20	4P4d	C	Vigi iC60	A
QA 81	1	iC60 - iC60N	0,5	4P4d	C		
QA 75	1	iC60 - iC60N	0,5	4P4d	C		
QA 82	1	iC60 - iC60N	0,5	4P4d	C		
QA 83	1	iC60 - iC60N	0,5	4P4d	C		
QA 84	1	Compact NSX - NSX250F	250	4P4d	Micrologic 2.2		
QA 85	1	Compact NSX - NSX250F	250	4P4d	Micrologic 2.2		
QA 86	1	Compact NSX - NSX250F	250	4P4d	Micrologic 2.2		
QA 87	1	Compact NSX - NSX250F	250	4P4d	Micrologic 2.2		
QA 88	1	Compact NSX - NSX250F	250	4P4d	Micrologic 2.2		
QA 89	1	Compact NSX - NSX250F	250	4P4d	Micrologic 2.2		
QA 90	1	Compact NSX - NSX250F	250	4P4d	Micrologic 2.2		
QA 91	1	Compact NSX - NSX250F	250	4P4d	Micrologic 2.2		
QA 92	1	Compact NSX -	400	4P4d	Micrologic 2.3		

QA 93	1	NSX400N Compact NSX - NSX400N	400	4P4d	Micrologic 2.3		
QA 94	1	NSX400N Compact NSX - NSX400N	400	4P4d	Micrologic 2.3		
QA 95	1	NSX400N Compact NSX - NSX400N	400	4P4d	Micrologic 2.3		
QA 96	1	NSX400N Compact NSX - NSX160F	160	4P4d	Micrologic 2.2		
QA 97	1	NSX400N Compact NSX - NSX160F	160	4P4d	Micrologic 2.2		
QA 98	1	NSX400N Compact NSX - NSX250F	250	4P4d	Micrologic 2.2		
QA 109	1	iC60 - iC60N	0,5	4P4d	C		
CGMP de la industria	1	Masterpact MTZ3 - MTZ3 50H1	5000	4P4d	Micrologic 7.0 X	Micrologic 7.0 X	A
QA 116	1	iC60 - iC60N	0,5	4P4d	C		

2.1.3 Interruptor

Nombre	N.°	Rango	Calibre (A)	Pol	Bloque diferencial	Clase de bloque diferencial
Seccionador Z.Almacenamiento 2	1	Compact INS630b-2500	2000	4P		
Seccionador Zona personal	1	Compact INS250_100-630	320	4P		
Seccionador Zona trabajo	1	Compact INS250_100-630	400	4P		
Seccionador Z.Almacenamiento 1	1	Compact INS630b-2500	1600	4P		
QB 25	1	Compact INS40-160	125	3P		
QB 27	1	Acti 9 iSW	40	3P		
QB 56	1	Acti 9 iSW	40	3P		
Iluminación Z.Almacenamiento 1	1	Acti 9 iSW	40	4P		
Iluminació	1	Acti 9	40	4P		

n Z.Almacenamiento 2			iSW						

2.1.4 Programa de cables

Nombre	N.°	Entrada	Alimentador	Tipo	Aislamiento	L (m)	L1/L2/L3	N	PE/PEN
WD 49	1	QA 49	Iluminación exterior.	Multiconductor	PR	200	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 48	1	QA 48	Iluminacion exterior	Multiconductor	PR	200	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 113	1	QA 113	Seccionador Z.Almacenamiento 2	Multiconductor	PR	107	6x240 Cobre	6x240 Cobre	6x120 Cobre
WD 12	1	QA 12	Seccionador Z.Almacenamiento 1	Multiconductor	PR	98	5x185 Cobre	5x185 Cobre	5x95 Cobre
WD 92	1	QA 92	Condensador C.1	Multiconductor	PR	80	1x150 Cobre	1x150 Cobre	1x95 Cobre
WD 88	1	QA 88	Compresor C1	Multiconductor	PR	80	1x95 Cobre	1x95 Cobre	1x50 Cobre
WD 84	1	QA 84	Evaporador C1	Multiconductor	PR	80	1x70 Cobre	1x70 Cobre	1x35 Cobre
WD 97	1	QA 97	Evaporador C.Secado	Multiconductor	PR	70	1x35 Cobre	1x35 Cobre	1x16 Cobre
WD 93	1	QA 93	Condensador C.2	Multiconductor	PR	70	1x150 Cobre	1x150 Cobre	1x95 Cobre
WD 89	1	QA 89	Compresor C.2	Multiconductor	PR	70	1x95 Cobre	1x95 Cobre	1x50 Cobre
WD 94	1	QA 94	Condensador C.3	Multiconductor	PR	60	1x150 Cobre	1x150 Cobre	1x95 Cobre
WD 90	1	QA 90	Compresor C.3	Multiconductor	PR	60	1x95 Cobre	1x95 Cobre	1x50 Cobre
WD 85	1	QA 85	Evaporador C2	Multiconductor	PR	60	1x70 Cobre	1x70 Cobre	1x35 Cobre
WD 98	1	QA 98	Condensador C.Secado	Multiconductor	PR	50	1x70 Cobre	1x70 Cobre	1x35 Cobre
WD 95	1	QA 95	Condensador C.4	Multiconductor	PR	50	1x150 Cobre	1x150 Cobre	1x95 Cobre
WD 91	1	QA 91	Compresor C.4	Multiconductor	PR	50	1x95 Cobre	1x95 Cobre	1x50 Cobre
WD 86	1	QA 86	Evaporador C.3	Multiconductor	PR	50	1x70 Cobre	1x70 Cobre	1x35 Cobre
WD 79	1	QA 79	Iluminación Cámara 1	Multiconductor	PR	50	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre

WD 61	1	QA 61	Iluminación ZN 1	Multiconductor	PR	50	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 111	1	QA 111	Carga Línea de manipulación	Multiconductor	PR	50	1x10 Cobre	1x10 Cobre	1x10 Cobre
WD 96	1	QA 96	Compresor C.Secado	Multiconductor	PR	40	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
WD 87	1	QA 87	Evaporador C.4	Multiconductor	PR	40	1x70 Cobre	1x70 Cobre	1x35 Cobre
WD 80	1	QA 80	Iluminación cámara 2	Multiconductor	PR	40	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre
WD 63	1	QA 63	Iluminación ZT 3	Multiconductor	PR	40	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 62	1	Iluminación ZT 2	Iluminación ZN 2	Multiconductor	PR	40	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 7	1	QA 7	Seccionador Zona trabajo	Multiconductor	PR	35,7	1x150 Cobre	1x150 Cobre	1x95 Cobre
WD 83	1	QA 83	Iluminación pasillo	Multiconductor	PR	30	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre
WD 81	1	QA 81	Iluminación Cámara 3	Multiconductor	PR	30	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre
WD 64	1	QA 64	Iluminacion ZT 4	Multiconductor	PR	30	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 47	1	QA 47	Iluminación emergencia	Multiconductor	PR	30	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 43	1	QA 43	Iluminación LAB	Multiconductor	PR	25	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 37	1	QA 37	Climatizador oficinas	Multiconductor	PR	25	1x2,5 Cobre		1x2,5 Cobre
WD 31	3	QA 31	Tomas de corriente LAB	Multiconductor	PR	25	1x10 Cobre		1x10 Cobre
WD 30	4	QA 30	Tomas de corriente Oficina	Multiconductor	PR	25	1x10 Cobre		1x10 Cobre
WD 25	1	QA 25	QB 25	Multiconductor	PR	25	1x35 Cobre		1x35 Cobre
WD 82	1	QA 82	Iluminación cámara 4	Multiconductor	PR	20	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre
WD 46	1	QA 46	Iluminación vestuario 2	Multiconductor	PR	20	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 45	1	QA 45	Iluminación vestuari	Multiconductor	PR	20	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre

			o 1						
WD 44	1	QA 44	Iluminación oficina	Multiconductor	PR	20	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 17	1	QA 17	Seccionador Zona personal	Multiconductor	PR	15,6	1x95 Cobre	1x95 Cobre	1x50 Cobre
WD 40	1	QA 40	Estufa vestuario 2	Multiconductor	PR	15	1x2,5 Cobre		1x2,5 Cobre
WD 39	1	QA 39	Estufa vestuario 1	Multiconductor	PR	15	1x2,5 Cobre		1x2,5 Cobre
WD 38	1	QA 38	Termo agua caliente	Multiconductor	PR	15	1x2,5 Cobre		1x2,5 Cobre
WD 32	4	QA 32	Tomas de corriente vestuarios	Multiconductor	PR	15	1x10 Cobre		1x10 Cobre
WD 109	1	QA 109	Iluminación caseta bombas	Multiconductor	PR	12	1x2,5 Cobre	1x2,5 Cobre	1x2,5 Cobre
WD 116	1	QA 116	Iluminación Z.Almacenamiento 2	Multiconductor	PR	5	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre
WD 112	1	W 112	CGMP de la industria	Multiconductor	PR	5	12x240 Cobre	12x240 Cobre	12x120 Cobre
WD 75	1	QA 75	Iluminación Z.Almacenamiento 1	Multiconductor	PR	5	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre
WD 78	4	QA 78	Toma corriente pasillo	Multiconductor	PR	5	1x4 Cobre	1x4 Cobre	1x4 Cobre
WD 56	1	QA 56	QB 56	Multiconductor	PR	5	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 58	20	QA 58	Toma corriente Zona trabajo	Multiconductor	PR	5	1x2,5 Cobre	1x2,5 Cobre	1x2,5 Cobre
WD 27	1	QA 27	QB 27	Multiconductor	PR	5	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 34	1	QA 34	WC 35	Multiconductor	PR	5	1x25 Cobre		1x25 Cobre

3 Notas de cálculo

3.1 Circuitos de la fuente de BT

3.1.1 CircuitoRed 112

Entrada BT	W 112

Descripción de la conexión	
Tipo de conexión	Puesto privado
Ur	400 V
Capacidad de la conexión - Ir	4050 A
Polaridad	3F+ N
Esquema de puesta a tierra	TT
Unión equipotencial	No
Rb (puesta en tierra del neutro)	10000 mΩ
Ra (puesta en tierra de las masas)	10000 mΩ
Características de cortocircuito	
Ik3máx	20 kA
Ik1mín	16 kA
Ief	17,2 kA
Ief2mín	5 kA
Cos φ_{cc}	0,3
Cable	**WD 112**
Parámetros	
Longitud	5 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	4050 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	0,72
Cuadro de referencia normativa	B-52-17
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,655

Fase seleccionada	
Sección	12x240 mm²
Ánima	Cobre
Iz	4230 A
Neutro seleccionado	
Sección	12x240 mm²
Ánima	Cobre
Iz	4230 A
PE seleccionado	
Sección	12x120 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	19,93	17,26	18,41	14,90	15,89	0,02	NA	0,03

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	19,93	17,26	18,41	14,90	15,89	0,02	NA	0,03

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Protección	CGMP de la industria
Ib	4050 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Masterpact MTZ3
Designación	MTZ3 50H1
Circuito nominal del interruptor	5000 A
Poder de corte	100 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 7.0 X
Trip calificación unidad	5000 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	4100 (ajuste : 0,82) A
Tr	24 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	10250 (ajuste : 2,5) A
Tsd	0,4 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	15000 (ajuste : 3) A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
NA	Selectividad no calculada: no hay protección BT aguas arriba

Designación RCD	Micrologic 7.0 X
Clase	A
I∆n	3000 mA
Tiempo de la rotura	1 s
∆t	0,8 s
Discriminación	NA
Tiempo de descanso normativo requerido	[0,00 ; 1,00] s
Normativa sensibilidad requerida	[0,03 ; 4,14] mA

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
NA	Selectividad no calculada

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	4050,052	3899,600	3969,111	130

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	4050,052	3899,600	3969,111	130

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0,092	0,092
ΔU_{L1L2} (%)	0,106	0,106
ΔU_{L2L3} (%)	0,106	0,106
ΔU_{L3L1} (%)	0,106	0,106
ΔU_{L1N} (%)	0,092	0,092
ΔU_{L2N} (%)	0,092	0,092
ΔU_{L3N} (%)	0,092	0,092

3.2 Circuitos del alimentador

3.2.1 CircuitoInterconexión 113

Protección	QA 113
Ib	1917 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Masterpact MTZ2
Designación	MTZ2 20N1
Circuito nominal del interruptor	2000 A
Poder de corte	42 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 5.0 X
Trip calificación unidad	2000 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	1960 (ajuste : 0,98) A
Tr	8 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	7840 (ajuste : 4) A
Tsd	0,4 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	16000 (ajuste : 8) A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
CGMP de la industria MTZ3 50H1 Micrologic 7.0 X 5000 A / 4P4d	9234 A

Cable	WD 113
Parámetros	
Longitud	107 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA

Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	1917 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	0,76
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,692

Fase seleccionada	
Sección	6x240 mm²
Ánima	Cobre
Iz	2232 A
Neutro seleccionado	
Sección	6x240 mm²
Ánima	Cobre
Iz	2232 A
PE seleccionado	
Sección	6x120 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito

	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	17,47	15,13	14,57	12,93	12,35	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	17,47	15,13	14,57	12,93	12,35	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**Seccionador Z.Almacenamiento 2**
Gama	Compact INS630b-2500
Descripción	INS2000
Calibre	2000 A
Icm (poder de cierre)	105 kA
Icw	50 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	No
Estabilidad al cortocircuito reforzada	NA
Número de polos	4

Corrientes de empleo

	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	1917,354	1917,143	1917,143	0,212

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	1917,354	1917,143	1917,143	0,212

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,958	1,866
ΔU_{L1L2} (%)	2,261	2,155
ΔU_{L2L3} (%)	2,261	2,155
ΔU_{L3L1} (%)	2,261	2,155
ΔU_{L1N} (%)	1,959	1,867
ΔU_{L2N} (%)	1,958	1,866
ΔU_{L3N} (%)	1,958	1,866

3.2.2 CircuitoCSMP-1 zona personal

Protección	QA 17
Ib	251 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX400N
Circuito nominal del interruptor	400 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.3
Trip calificación unidad	400 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	252 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	2520 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	4800 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación

Modo Operativo Normal	
CGMP de la industria MTZ3 50H1 Micrologic 7.0 X 5000 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 17
Parámetros	
Longitud	15,6 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	251 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x95 mm²
Ánima	Cobre
Iz	271 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x95 mm²
Ánima	Cobre
Iz	271 A
PE seleccionado	
Sección	1x50 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	16,87	14,61	13,58	12,28	11,14	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	16,87	14,61	13,58	12,28	11,14	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**Seccionador Zona personal**
Gama	Compact INS250_100-630
Descripción	INS320
Calibre	320 A
Icm (poder de cierre)	50 kA
Icw	20 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	Sí
Estabilidad al cortocircuito reforzada	50 kA
Número de polos	4

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	250,579	100,534	170,167	130
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	250,579	100,534	170,167	130

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**

Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0,522	0,430
ΔU_{L1L2} (%)	0,454	0,348
ΔU_{L2L3} (%)	0,375	0,268
ΔU_{L3L1} (%)	0,523	0,417
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,653
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,396
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,515

3.2.3 CircuitoCSMP-2 Zona trabajo

Protección	QA 7
Ib	345 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX400N
Circuito nominal del interruptor	400 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.3
Trip calificación unidad	400 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	346 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	3456 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	4800 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación

Modo Operativo Normal	
CGMP de la industria MTZ3 50H1 Micrologic 7.0 X 5000 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 7
Parámetros	
Longitud	35,7 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	345 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x150 mm²
Ánima	Cobre
Iz	363 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x150 mm²
Ánima	Cobre
Iz	363 A
PE seleccionado	
Sección	1x95 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	14,84	12,85	11,09	10,70	8,99	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	14,84	12,85	11,09	10,70	8,99	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**Seccionador Zona trabajo**
Gama	Compact INS250_100-630
Descripción	INS400
Calibre	400 A
Icm (poder de cierre)	50 kA
Icw	20 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	Sí
Estabilidad al cortocircuito reforzada	50 kA
Número de polos	4

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	344,745	344,867	344,745	0,122
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	344,745	344,867	344,745	0,122

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**

Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,033	0,940
ΔU_{L1L2} (%)	1,192	1,086
ΔU_{L2L3} (%)	1,192	1,086
ΔU_{L3L1} (%)	1,192	1,086
ΔU_{L1N} (%)	1,033	0,940
ΔU_{L2N} (%)	1,033	0,941
ΔU_{L3N} (%)	1,033	0,940

3.2.4 CircuitoCSMP-3 Zona almacenamiento 1

Protección	QA 12
Ib	1537 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Masterpact MTZ1
Designación	MTZ1 16H1
Circuito nominal del interruptor	1600 A
Poder de corte	42 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 5.0 X
Trip calificación unidad	1600 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	1568 (ajuste : 0,98) A
Tr	8 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	7840 (ajuste : 5) A
Tsd	0,4 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	19200 (ajuste : 12) A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
CGMP de la industria MTZ3 50H1 Micrologic 7.0 X 5000 A / 4P4d	9234 A

Cable	WD 12
Parámetros	
Longitud	98 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	1537 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	0,79
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,719

Fase seleccionada	
Sección	5x185 mm²
Ánima	Cobre
Iz	1639 A
Neutro seleccionado	
Sección	5x185 mm²
Ánima	Cobre
Iz	1639 A
PE seleccionado	
Sección	5x95 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	17,05	14,77	13,97	12,57	11,73	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	17,05	14,77	13,97	12,57	11,73	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**Seccionador Z.Almacenamiento 1**
Gama	Compact INS630b-2500
Descripción	INS1600
Calibre	1600 A
Icm (poder de cierre)	75 kA
Icw	17 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	No
Estabilidad al cortocircuito reforzada	NA
Número de polos	4

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	1537,375	1537,057	1537,057	0,318
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	1537,375	1537,057	1537,057	0,318

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**

Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2,062	1,970
ΔU_{L1L2} (%)	2,381	2,275
ΔU_{L2L3} (%)	2,381	2,275
ΔU_{L3L1} (%)	2,381	2,275
ΔU_{L1N} (%)	2,063	1,971
ΔU_{L2N} (%)	2,062	1,970
ΔU_{L3N} (%)	2,062	1,970

3.2.5 Circuitotoma

Protección	QA 25
Ib	150 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX160F
Circuito nominal del interruptor	160 A
Poder de corte	36 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.2
Trip calificación unidad	160 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	150 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	1500 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	2400 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 17 NSX400N Micrologic 2.3 400 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 25
Parámetros	
Longitud	25 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	150 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x35 mm²
Ánima	Cobre
Iz	168 A
PE seleccionado	
Sección	1x35 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	8,69	NA	6,53	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	8,69	NA	6,53	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**QB 25**
Gama	Compact INS40-160
Descripción	INS125
Calibre	125 A
Icm (poder de cierre)	20 kA
Icw	5,5 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	No
Estabilidad al cortocircuito reforzada	NA
Número de polos	3

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	150,000	0,000	70,000	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	150,000	NA	70,000	NA

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,525	1,003
ΔU_{L1L2} (%)	0,454	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	0,375	0,000

ΔU_{L3L1} (%)	1,373	0,849
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

3.2.6 Circuitolluminación

Protección	QA 27
Ib	0,428 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 17 NSX400N Micrologic 2.3 400 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 27
Parámetros	
Longitud	5 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	20,9 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	3,63	3,14	NA	2,16	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3,63	3,14	NA	2,16	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**QB 27**
Gama	Acti 9 iSW
Descripción	iSW
Calibre	40 A
Icm (poder de cierre)	10,5 kA
Icw	1,26 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	Sí
Estabilidad al cortocircuito reforzada	5 kA
Número de polos	3

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,367	0,428	0,061	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,367	0,428	0,061	NA

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación	**Normal**	
ΔU_{3L} (%)	0,536	0,013
ΔU_{L1L2} (%)	0,469	0,014
ΔU_{L2L3} (%)	0,384	0,009

ΔU_{L3L1} (%)	0,531	0,008
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

3.2.7 CircuitoInterconexión Zona trabajo

Protección	QA 56
Ib	0,245 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 7 NSX400N Micrologic 2.3 400 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 56
Parámetros	
Longitud	5 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	20,9 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	3,55	3,07	NA	2,12	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3,55	3,07	NA	2,12	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**QB 56**
Gama	Acti 9 iSW
Descripción	iSW
Calibre	40 A
Icm (poder de cierre)	10,5 kA
Icw	1,26 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	Sí
Estabilidad al cortocircuito reforzada	5 kA
Número de polos	3

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,122	0,245	0,122	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,122	0,245	0,122	NA

Caídas de tensión		
	Acumuladas aguas arriba	**Circuito**
Modo de operación	**Normal**	
ΔU_{3L} (%)	1,040	0,008
ΔU_{L1L2} (%)	1,199	0,007
ΔU_{L2L3} (%)	1,199	0,007

ΔU_{L3L1} (%)	1,196	0,004
ΔU_{L1N} (%)	1,033	0,000
ΔU_{L2N} (%)	1,033	0,000
ΔU_{L3N} (%)	1,033	0,000

3.2.8 CircuitoILUMINACION

Protección	QA 75
Ib	0,318 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 12 MTZ1 16H1 Micrologic 5.0 X 1600 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 75
Parámetros	
Longitud	5 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	20,9 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	20,9 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	3,68	3,19	1,92	2,20	1,31	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3,68	3,19	1,92	2,20	1,31	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**Iluminación Z.Almacenamiento 1**
Gama	Acti 9 iSW
Descripción	iSW
Calibre	40 A
Icm (poder de cierre)	105 kA
Icw	1,26 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	Sí
Estabilidad al cortocircuito reforzada	5 kA
Número de polos	4

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,318	0,000	0,000	0,318
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,318	NA	NA	0,318

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**

Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2,072	0,010
ΔU_{L1L2} (%)	2,381	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	2,381	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	2,381	0,000
ΔU_{L1N} (%)	2,083	0,020
ΔU_{L2N} (%)	2,072	0,010
ΔU_{L3N} (%)	2,072	0,010

3.2.9 Circuitollución cámaras

Protección	QA 116
Ib	0,212 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 113 MTZ2 20N1 Micrologic 5.0 X 2000 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 116
Parámetros	
Longitud	5 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	20,9 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	20,9 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	3,72	3,22	1,93	2,22	1,32	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3,72	3,22	1,93	2,22	1,32	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Interruptor	**Iluminación Z.Almacenamiento 2**
Gama	Acti 9 iSW
Descripción	iSW
Calibre	40 A
Icm (poder de cierre)	105 kA
Icw	1,26 kA - 1 s.
Cordinación con el interruptor automático aguas arriba	Sí
Estabilidad al cortocircuito reforzada	5 kA
Número de polos	4

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,212	0,000	0,000	0,212
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,212	NA	NA	0,212

Caídas de tensión	**Acumuladas aguas arriba**	**Circuito**

Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,965	0,007
ΔU_{L1L2} (%)	2,261	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	2,261	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	2,261	0,000
ΔU_{L1N} (%)	1,972	0,013
ΔU_{L2N} (%)	1,965	0,007
ΔU_{L3N} (%)	1,965	0,007

3.2.10 CircuitoAparatos

Protección	QA 34
Ib	100 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	siezed por el uso
Gama	Acti9 NG125
Designación	NG125N
Circuito nominal del interruptor	100 A
Poder de corte	25 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	100 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	100 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación

Modo Operativo Normal	
QA 17 NSX400N Micrologic 2.3 400 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 34
Parámetros	
Longitud	5 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	68 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir

Factores de corrección	
Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x25 mm²
Ánima	Cobre
Iz	116 A
PE seleccionado	
Sección	1x25 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación Normal								
(kA)	14,61	12,65	NA	10,21	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	14,61	12,65	NA	10,21	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	52,000	68,000	16,000	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	52,000	68,000	16,000	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0,647	0,125
ΔU_{L1L2} (%)	0,582	0,127
ΔU_{L2L3} (%)	0,464	0,089
ΔU_{L3L1} (%)	0,595	0,072
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

3.3 Circuitos de carga genérica

3.3.1 CircuitoLineaón

Protección	QA 111
Ib	24,6 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60H
Circuito nominal del interruptor	25 A
Poder de corte	15 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	25 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	25 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 7 NSX400N Micrologic 2.3 400 A / 4P4d	Selectividad total

Designación RCD	Vigi iC60
Clase	A
I∆n	500 mA
Tiempo de la rotura	0,03 s
∆t	NA s
Discriminación	NA
Tiempo de descanso normativo requerido	[0,00 ; 0,20] s
Normativa sensibilidad requerida	[0,00 ; 0,50] mA

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	

Micrologic 7.0 X (CGMP de la industria)	Selectividad total

Cable	WD 111
Parámetros	
Longitud	50 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	25 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre
Iz	68,2 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre
Iz	68,2 A
PE seleccionado	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito

	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	2,48	2,14	1,27	1,47	0,86	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	2,48	2,14	1,27	1,47	0,86	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	Carga Línea de manipulación
U	400 V
S	17,1 kVA
P	14,5 kW
I	24,6 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	24,622	24,622	24,622	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	24,622	24,622	24,622	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2,129	1,096
ΔU_{L1L2} (%)	2,458	1,266
ΔU_{L2L3} (%)	2,458	1,266
ΔU_{L3L1} (%)	2,457	1,266
ΔU_{L1N} (%)	2,129	1,096
ΔU_{L2N} (%)	2,129	1,096
ΔU_{L3N} (%)	2,129	1,096

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2,129
ΔU_{L1L2} (%)	2,458
ΔU_{L2L3} (%)	2,458
ΔU_{L3L1} (%)	2,457
ΔU_{L1N} (%)	2,129
ΔU_{L2N} (%)	2,129
ΔU_{L3N} (%)	2,129

3.3.2 CircuitoClimatizador ocinas

Protección	QA 37
Ib	20 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60H
Circuito nominal del interruptor	20 A
Poder de corte	15 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	20 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	20 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 34 NG125N C 100 A / 3P3d	1500 A

Designación RCD	Vigi iC60
Clase	A
I∆n	500 mA
Tiempo de la rotura	0,03 s
∆t	NA s
Discriminación	NA
Tiempo de descanso normativo requerido	[0,00 ; 0,20] s
Normativa sensibilidad requerida	[0,00 ; 0,50] mA

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
Micrologic 7.0 X (CGMP de la industria)	Selectividad total

Cable	WD 37
Parámetros	
Longitud	25 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	20 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x2,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	32,8 A
PE seleccionado	
Sección	1x2,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	1,12	NA	0,76	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	1,12	NA	0,76	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	Climatizador oficinas
U	400 V
S	8 kVA
P	6,8 kW
I	20 A
cosφ	0,85
Polaridad	2F

Fase(s) de alimentación	L1-L2
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	20,000	20,000	0,000	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	20,000	20,000	NA	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2,400	1,753
ΔU_{L1L2} (%)	2,606	2,024
ΔU_{L2L3} (%)	0,464	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	0,595	0,000
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2,400
ΔU_{L1L2} (%)	2,606
ΔU_{L2L3} (%)	0,464
ΔU_{L3L1} (%)	0,595
ΔU_{L1N} (%)	0,746
ΔU_{L2N} (%)	0,488
ΔU_{L3N} (%)	0,608

3.3.3 CircuitoTermogua caliente

Protección	QA 38
Ib	16 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60H
Circuito nominal del interruptor	16 A
Poder de corte	15 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	16 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	16 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 34 NG125N C 100 A / 3P3d	1700 A

Designación RCD	Vigi iC60
Clase	A
IΔn	500 mA
Tiempo de la rotura	0,03 s
Δt	NA s
Discriminación	NA
Tiempo de descanso normativo requerido	[0,00 ; 0,20] s
Normativa sensibilidad requerida	[0,00 ; 0,50] mA

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
Micrologic 7.0 X (CGMP de la industria)	Selectividad total

Cable	WD 38
Parámetros	
Longitud	15 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	16 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x2,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	32,8 A
PE seleccionado	
Sección	1x2,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	1,79	NA	1,22	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	1,79	NA	1,22	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	Termo agua caliente
U	400 V
S	6,4 kVA
P	5,44 kW
I	16 A
cosφ	0,85
Polaridad	2F

Fase(s) de alimentación	L1-L2
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	16,000	16,000	0,000	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	16,000	16,000	NA	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,489	0,842
ΔU_{L1L2} (%)	1,553	0,972
ΔU_{L2L3} (%)	0,464	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	0,595	0,000
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1,489
ΔU_{L1L2} (%)	1,553
ΔU_{L2L3} (%)	0,464
ΔU_{L3L1} (%)	0,595
ΔU_{L1N} (%)	0,746
ΔU_{L2N} (%)	0,488
ΔU_{L3N} (%)	0,608

3.3.4 CircuitoEstufa vestuar 1

Protección	QA 39
Ib	16 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60LMA
Circuito nominal del interruptor	25 A
Poder de corte	15 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	MA
Trip calificación unidad	25 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	NA
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 34 NG125N C 100 A / 3P3d	Selectividad no calculada: no hay protección BT aguas arriba

Designación RCD	Vigi iC60
Clase	A
IΔn	500 mA
Tiempo de la rotura	0,03 s
Δt	NA s
Discriminación	NA
Tiempo de descanso normativo requerido	[0,00 ; 0,20] s
Normativa sensibilidad requerida	[0,00 ; 0,50] mA

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
Micrologic 7.0 X (CGMP de la industria)	Selectividad total

Cable	WD 39
Parámetros	
Longitud	15 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	16 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir Le câble a été dimensionné sans protection thermique amont, son courant admissible est surdimensionné d'un facteur 1,5.
Factores de corrección	
Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x2,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	32,8 A
PE seleccionado	
Sección	1x2,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	1,79	NA	1,22	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	1,79	NA	1,22	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	Estufa vestuario 1
U	400 V
S	6,4 kVA

P	5,44 kW
I	16 A
cosφ	0,85
Polaridad	2F
Fase(s) de alimentación	L2-L3
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	0,000	16,000	16,000	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	NA	16,000	16,000	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,489	0,842
ΔU_{L1L2} (%)	0,582	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	1,435	0,972
ΔU_{L3L1} (%)	0,595	0,000
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1,489
ΔU_{L1L2} (%)	0,582
ΔU_{L2L3} (%)	1,435
ΔU_{L3L1} (%)	0,595
ΔU_{L1N} (%)	0,746
ΔU_{L2N} (%)	0,488
ΔU_{L3N} (%)	0,608

3.3.5 CircuitoEstufa vesrio 2

Protección	QA 40
Ib	16 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60H
Circuito nominal del interruptor	16 A
Poder de corte	15 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	16 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	16 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 34 NG125N C 100 A / 3P3d	1700 A

Designación RCD	Vigi iC60
Clase	A
I∆n	500 mA
Tiempo de la rotura	0,03 s
∆t	NA s
Discriminación	NA
Tiempo de descanso normativo requerido	[0,00 ; 0,20] s
Normativa sensibilidad requerida	[0,00 ; 0,50] mA

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
Micrologic 7.0 X (CGMP de la industria)	Selectividad total

Cable	WD 40
Parámetros	
Longitud	15 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	16 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x2,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	32,8 A
PE seleccionado	
Sección	1x2,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	1,79	NA	1,22	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	1,79	NA	1,22	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	Estufa vestuario 2
U	400 V
S	6,4 kVA
P	5,44 kW
I	16 A
cosφ	0,85
Polaridad	2F

Fase(s) de alimentación	L1-L2
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	16,000	16,000	0,000	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	16,000	16,000	NA	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,489	0,842
ΔU_{L1L2} (%)	1,553	0,972
ΔU_{L2L3} (%)	0,464	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	0,595	0,000
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1,489
ΔU_{L1L2} (%)	1,553
ΔU_{L2L3} (%)	0,464
ΔU_{L3L1} (%)	0,595
ΔU_{L1N} (%)	0,746
ΔU_{L2N} (%)	0,488
ΔU_{L3N} (%)	0,608

3.3.6 CircuitoEvaporado C.1

Protección	QA 84
Ib	175 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX250F
Circuito nominal del interruptor	250 A
Poder de corte	36 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.2
Trip calificación unidad	250 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	175 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	1750 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	3000 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación

Modo Operativo Normal	
QA 12 MTZ1 16H1 Micrologic 5.0 X 1600 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 84
Parámetros	
Longitud	80 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	175 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x70 mm²
Ánima	Cobre
Iz	224 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x70 mm²
Ánima	Cobre
Iz	224 A
PE seleccionado	
Sección	1x35 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	7,55	6,54	4,37	4,87	3,15	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	7,55	6,54	4,37	4,87	3,15	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Evaporador C1**
U	400 V
S	121 kVA
P	103 kW
I	175 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	175,000	175,000	175,000	0
Resumen para todos los modos de explotación				

(A)	175,000	175,000	175,000	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	4,062	2,000
ΔU_{L1L2} (%)	4,690	2,309
ΔU_{L2L3} (%)	4,690	2,309
ΔU_{L3L1} (%)	4,690	2,309
ΔU_{L1N} (%)	4,062	2,000
ΔU_{L2N} (%)	4,062	2,000
ΔU_{L3N} (%)	4,062	2,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	4,062
ΔU_{L1L2} (%)	4,690
ΔU_{L2L3} (%)	4,690
ΔU_{L3L1} (%)	4,690
ΔU_{L1N} (%)	4,062
ΔU_{L2N} (%)	4,062
ΔU_{L3N} (%)	4,062

3.3.7 CircuitoEvaporador C.2

Protección	QA 85
Ib	175 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX250F
Circuito nominal del interruptor	250 A
Poder de corte	36 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.2
Trip calificación unidad	250 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	175 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	1750 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	3000 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 12 MTZ1 16H1 Micrologic 5.0 X 1600 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 85
Parámetros	
Longitud	60 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	175 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x70 mm²
Ánima	Cobre
Iz	224 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x70 mm²
Ánima	Cobre
Iz	224 A
PE seleccionado	
Sección	1x35 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	8,91	7,72	5,35	5,85	3,91	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	8,91	7,72	5,35	5,85	3,91	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Evaporador C2**
U	400 V
S	121 kVA
P	103 kW
I	175 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	174,903	174,903	174,903	0
Resumen para todos los modos de explotación				

(A)	174,903	174,903	174,903	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3,561	1,499
ΔU_{L1L2} (%)	4,112	1,731
ΔU_{L2L3} (%)	4,112	1,731
ΔU_{L3L1} (%)	4,112	1,731
ΔU_{L1N} (%)	3,562	1,499
ΔU_{L2N} (%)	3,561	1,499
ΔU_{L3N} (%)	3,561	1,499

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	3,561
ΔU_{L1L2} (%)	4,112
ΔU_{L2L3} (%)	4,112
ΔU_{L3L1} (%)	4,112
ΔU_{L1N} (%)	3,562
ΔU_{L2N} (%)	3,561
ΔU_{L3N} (%)	3,561

3.3.8 CircuitoEvaporadr C.3

Protección	QA 86
Ib	175 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX250F
Circuito nominal del interruptor	250 A
Poder de corte	36 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.2
Trip calificación unidad	250 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	175 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	1750 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	3000 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 113 MTZ2 20N1 Micrologic 5.0 X 2000 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 86
Parámetros	
Longitud	50 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	175 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x70 mm²
Ánima	Cobre
Iz	224 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x70 mm²
Ánima	Cobre
Iz	224 A
PE seleccionado	
Sección	1x35 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	9,97	8,64	6,18	6,65	4,57	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	9,97	8,64	6,18	6,65	4,57	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Evaporador C.3**
U	400 V
S	121 kVA
P	103 kW
I	175 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	174,903	174,903	174,903	0

Resumen para todos los modos de explotación

(A)	174,903	174,903	174,903	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3,207	1,249
ΔU_{L1L2} (%)	3,704	1,442
ΔU_{L2L3} (%)	3,703	1,442
ΔU_{L3L1} (%)	3,704	1,442
ΔU_{L1N} (%)	3,208	1,249
ΔU_{L2N} (%)	3,207	1,249
ΔU_{L3N} (%)	3,207	1,249

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	3,207
ΔU_{L1L2} (%)	3,704
ΔU_{L2L3} (%)	3,703
ΔU_{L3L1} (%)	3,704
ΔU_{L1N} (%)	3,208
ΔU_{L2N} (%)	3,207
ΔU_{L3N} (%)	3,207

3.3.9 CircuitoEvaporado C.4

Protección	QA 87
Ib	175 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX250F
Circuito nominal del interruptor	250 A
Poder de corte	36 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.2
Trip calificación unidad	250 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	175 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	1750 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	3000 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 113 MTZ2 20N1 Micrologic 5.0 X 2000 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 87
Parámetros	
Longitud	40 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	175 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x70 mm²
Ánima	Cobre
Iz	224 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x70 mm²
Ánima	Cobre
Iz	224 A
PE seleccionado	
Sección	1x35 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	11,02	9,55	7,07	7,46	5,30	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	11,02	9,55	7,07	7,46	5,30	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Evaporador C.4**
U	400 V
S	121 kVA
P	103 kW
I	175 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	174,903	174,903	174,903	0
Resumen para todos los modos de explotación				

(A)	174,903	174,903	174,903	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2,958	0,999
ΔU_{L1L2} (%)	3,415	1,154
ΔU_{L2L3} (%)	3,415	1,154
ΔU_{L3L1} (%)	3,415	1,154
ΔU_{L1N} (%)	2,958	0,999
ΔU_{L2N} (%)	2,958	0,999
ΔU_{L3N} (%)	2,958	0,999

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2,958
ΔU_{L1L2} (%)	3,415
ΔU_{L2L3} (%)	3,415
ΔU_{L3L1} (%)	3,415
ΔU_{L1N} (%)	2,958
ΔU_{L2N} (%)	2,958
ΔU_{L3N} (%)	2,958

3.3.10 CircuitoCompresor C.1

Protección	QA 88
Ib	239 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX250F
Circuito nominal del interruptor	250 A
Poder de corte	36 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.2
Trip calificación unidad	250 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	240 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	2400 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	3000 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 12 MTZ1 16H1 Micrologic 5.0 X 1600 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 88
Parámetros	
Longitud	80 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	239 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x95 mm²
Ánima	Cobre
Iz	271 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x95 mm²
Ánima	Cobre
Iz	271 A
PE seleccionado	
Sección	1x50 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	8,65	7,49	5,20	5,74	3,84	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	8,65	7,49	5,20	5,74	3,84	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Compresor C1**
U	400 V
S	166 kVA
P	141 kW
I	239 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	239,431	239,431	239,431	0
Resumen para todos los modos de explotación				

(A)	239,431	239,431	239,431	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	4,170	2,108
ΔU_{L1L2} (%)	4,815	2,434
ΔU_{L2L3} (%)	4,815	2,434
ΔU_{L3L1} (%)	4,815	2,434
ΔU_{L1N} (%)	4,171	2,108
ΔU_{L2N} (%)	4,170	2,108
ΔU_{L3N} (%)	4,170	2,108

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	4,170
ΔU_{L1L2} (%)	4,815
ΔU_{L2L3} (%)	4,815
ΔU_{L3L1} (%)	4,815
ΔU_{L1N} (%)	4,171
ΔU_{L2N} (%)	4,170
ΔU_{L3N} (%)	4,170

3.3.11 CircuitoCompresor C2

Protección	QA 89
Ib	239 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX250F
Circuito nominal del interruptor	250 A
Poder de corte	36 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.2
Trip calificación unidad	250 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	240 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	2400 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	3000 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 12 MTZ1 16H1 Micrologic 5.0 X 1600 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 89
Parámetros	
Longitud	70 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	239 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x95 mm²
Ánima	Cobre
Iz	271 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x95 mm²
Ánima	Cobre
Iz	271 A
PE seleccionado	
Sección	1x50 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	9,27	8,03	5,67	6,20	4,22	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	9,27	8,03	5,67	6,20	4,22	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Compresor C.2**
U	400 V
S	166 kVA
P	141 kW
I	239 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	239,431	239,431	239,431	0
Resumen para todos los modos de explotación				

(A)	239,431	239,431	239,431	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3,907	1,844
ΔU_{L1L2} (%)	4,511	2,130
ΔU_{L2L3} (%)	4,511	2,130
ΔU_{L3L1} (%)	4,511	2,130
ΔU_{L1N} (%)	3,907	1,844
ΔU_{L2N} (%)	3,907	1,844
ΔU_{L3N} (%)	3,907	1,844

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	3,907
ΔU_{L1L2} (%)	4,511
ΔU_{L2L3} (%)	4,511
ΔU_{L3L1} (%)	4,511
ΔU_{L1N} (%)	3,907
ΔU_{L2N} (%)	3,907
ΔU_{L3N} (%)	3,907

3.3.12 CircuitoCompresor C3

Protección	QA 90
Ib	239 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX250F
Circuito nominal del interruptor	250 A
Poder de corte	36 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.2
Trip calificación unidad	250 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	240 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	2400 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	3000 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 113 MTZ2 20N1 Micrologic 5.0 X 2000 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 90
Parámetros	
Longitud	60 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	239 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x95 mm²
Ánima	Cobre
Iz	271 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x95 mm²
Ánima	Cobre
Iz	271 A
PE seleccionado	
Sección	1x50 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	10,17	8,81	6,40	6,89	4,82	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	10,17	8,81	6,40	6,89	4,82	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Compresor C.3**
U	400 V
S	166 kVA
P	141 kW
I	239 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	239,431	239,431	239,431	0
Resumen para todos los modos de explotación				

(A)	239,431	239,431	239,431	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3,539	1,581
ΔU_{L1L2} (%)	4,087	1,825
ΔU_{L2L3} (%)	4,087	1,825
ΔU_{L3L1} (%)	4,087	1,825
ΔU_{L1N} (%)	3,540	1,581
ΔU_{L2N} (%)	3,539	1,581
ΔU_{L3N} (%)	3,539	1,581

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	3,539
ΔU_{L1L2} (%)	4,087
ΔU_{L2L3} (%)	4,087
ΔU_{L3L1} (%)	4,087
ΔU_{L1N} (%)	3,540
ΔU_{L2N} (%)	3,539
ΔU_{L3N} (%)	3,539

3.3.13 CircuitoCompresor C4

Protección	QA 91
Ib	239 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX250F
Circuito nominal del interruptor	250 A
Poder de corte	36 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.2
Trip calificación unidad	250 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	240 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	2400 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	3000 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 113 MTZ2 20N1 Micrologic 5.0 X 2000 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 91
Parámetros	
Longitud	50 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	239 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x95 mm²
Ánima	Cobre
Iz	271 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x95 mm²
Ánima	Cobre
Iz	271 A
PE seleccionado	
Sección	1x50 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	11,01	9,53	7,12	7,53	5,41	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	11,01	9,53	7,12	7,53	5,41	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Compresor C.4**
U	400 V
S	166 kVA
P	141 kW
I	239 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	239,431	239,431	239,431	0
Resumen para todos los modos de explotación				

(A)	239,431	239,431	239,431	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3,276	1,317
ΔU_{L1L2} (%)	3,782	1,521
ΔU_{L2L3} (%)	3,782	1,521
ΔU_{L3L1} (%)	3,782	1,521
ΔU_{L1N} (%)	3,276	1,317
ΔU_{L2N} (%)	3,276	1,317
ΔU_{L3N} (%)	3,276	1,317

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	3,276
ΔU_{L1L2} (%)	3,782
ΔU_{L2L3} (%)	3,782
ΔU_{L3L1} (%)	3,782
ΔU_{L1N} (%)	3,276
ΔU_{L2N} (%)	3,276
ΔU_{L3N} (%)	3,276

3.3.14 CircuitoCondensador C1

Protección	QA 92
Ib	314 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX400N
Circuito nominal del interruptor	400 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.3
Trip calificación unidad	400 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	320 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	3200 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	4800 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 12 MTZ1 16H1 Micrologic 5.0 X 1600 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 92
Parámetros	
Longitud	80 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	314 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x150 mm²
Ánima	Cobre
Iz	363 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x150 mm²
Ánima	Cobre
Iz	363 A
PE seleccionado	
Sección	1x95 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	9,96	8,63	6,31	6,87	4,86	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	9,96	8,63	6,31	6,87	4,86	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Condensador C.1**
U	400 V
S	218 kVA
P	185 kW
I	314 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	314,146	314,146	314,146	0
Resumen para todos los modos de explotación				

(A)	314,146	314,146	314,146	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3,982	1,920
ΔU_{L1L2} (%)	4,598	2,217
ΔU_{L2L3} (%)	4,598	2,217
ΔU_{L3L1} (%)	4,598	2,217
ΔU_{L1N} (%)	3,982	1,920
ΔU_{L2N} (%)	3,982	1,920
ΔU_{L3N} (%)	3,982	1,920

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	3,982
ΔU_{L1L2} (%)	4,598
ΔU_{L2L3} (%)	4,598
ΔU_{L3L1} (%)	4,598
ΔU_{L1N} (%)	3,982
ΔU_{L2N} (%)	3,982
ΔU_{L3N} (%)	3,982

3.3.15 CircuitoCondensador C2

Protección	QA 93
Ib	314 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX400N
Circuito nominal del interruptor	400 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.3
Trip calificación unidad	400 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	320 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	3200 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	4800 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 12 MTZ1 16H1 Micrologic 5.0 X 1600 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 93
Parámetros	
Longitud	70 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	314 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x150 mm²
Ánima	Cobre
Iz	363 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x150 mm²
Ánima	Cobre
Iz	363 A
PE seleccionado	
Sección	1x95 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	10,53	9,12	6,79	7,30	5,26	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	10,53	9,12	6,79	7,30	5,26	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Condensador C.2**
U	400 V
S	218 kVA
P	185 kW
I	314 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	314,146	314,146	314,146	0
Resumen para todos los modos de explotación				

(A)	314,146	314,146	314,146	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3,742	1,680
ΔU_{L1L2} (%)	4,321	1,940
ΔU_{L2L3} (%)	4,320	1,940
ΔU_{L3L1} (%)	4,321	1,940
ΔU_{L1N} (%)	3,742	1,680
ΔU_{L2N} (%)	3,742	1,680
ΔU_{L3N} (%)	3,742	1,680

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	3,742
ΔU_{L1L2} (%)	4,321
ΔU_{L2L3} (%)	4,320
ΔU_{L3L1} (%)	4,321
ΔU_{L1N} (%)	3,742
ΔU_{L2N} (%)	3,742
ΔU_{L3N} (%)	3,742

3.3.16 CircuitoCondensador C3

Protección	QA 94
Ib	314 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX400N
Circuito nominal del interruptor	400 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.3
Trip calificación unidad	400 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	320 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	3200 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	4800 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 113 MTZ2 20N1 Micrologic 5.0 X 2000 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 94
Parámetros	
Longitud	60 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	314 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x150 mm²
Ánima	Cobre
Iz	363 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x150 mm²
Ánima	Cobre
Iz	363 A
PE seleccionado	
Sección	1x95 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	11,39	9,87	7,56	7,99	5,93	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	11,39	9,87	7,56	7,99	5,93	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Condensador C.3**
U	400 V
S	218 kVA
P	185 kW
I	314 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	314,146	314,146	314,146	0
Resumen para todos los modos de explotación				

(A)	314,146	314,146	314,146	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3,398	1,440
ΔU_{L1L2} (%)	3,924	1,662
ΔU_{L2L3} (%)	3,924	1,662
ΔU_{L3L1} (%)	3,924	1,662
ΔU_{L1N} (%)	3,398	1,440
ΔU_{L2N} (%)	3,398	1,440
ΔU_{L3N} (%)	3,398	1,440

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	3,398
ΔU_{L1L2} (%)	3,924
ΔU_{L2L3} (%)	3,924
ΔU_{L3L1} (%)	3,924
ΔU_{L1N} (%)	3,398
ΔU_{L2N} (%)	3,398
ΔU_{L3N} (%)	3,398

3.3.17 CircuitoCondensador C4

Protección	QA 95
Ib	314 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX400N
Circuito nominal del interruptor	400 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.3
Trip calificación unidad	400 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	320 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	3200 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	4800 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 113 MTZ2 20N1 Micrologic 5.0 X 2000 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 95
Parámetros	
Longitud	50 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	314 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x150 mm²
Ánima	Cobre
Iz	363 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x150 mm²
Ánima	Cobre
Iz	363 A
PE seleccionado	
Sección	1x95 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	12,13	10,50	8,25	8,57	6,53	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	12,13	10,50	8,25	8,57	6,53	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Condensador C.4**
U	400 V
S	218 kVA
P	185 kW
I	314 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	314,146	314,146	314,146	0
Resumen para todos los modos de explotación				

(A)	314,146	314,146	314,146	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3,158	1,200
ΔU_{L1L2} (%)	3,647	1,385
ΔU_{L2L3} (%)	3,647	1,385
ΔU_{L3L1} (%)	3,647	1,385
ΔU_{L1N} (%)	3,158	1,200
ΔU_{L2N} (%)	3,158	1,200
ΔU_{L3N} (%)	3,158	1,200

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	3,158
ΔU_{L1L2} (%)	3,647
ΔU_{L2L3} (%)	3,647
ΔU_{L3L1} (%)	3,647
ΔU_{L1N} (%)	3,158
ΔU_{L2N} (%)	3,158
ΔU_{L3N} (%)	3,158

3.3.18 CircuitoCompresor secado

Protección	QA 96
Ib	144 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX160F
Circuito nominal del interruptor	160 A
Poder de corte	36 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.2
Trip calificación unidad	160 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	146 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	1455 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	2400 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 113 MTZ2 20N1 Micrologic 5.0 X 2000 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 96
Parámetros	
Longitud	40 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	144 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x50 mm²
Ánima	Cobre
Iz	175 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x50 mm²
Ánima	Cobre
Iz	175 A
PE seleccionado	
Sección	1x25 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	9,72	8,42	5,93	6,39	4,32	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	9,72	8,42	5,93	6,39	4,32	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Compresor C.Secado**
U	400 V
S	100 kVA
P	85 kW
I	144 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	144,338	144,338	144,338	0
Resumen para todos los modos de explotación				

(A)	144,338	144,338	144,338	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3,071	1,112
ΔU_{L1L2} (%)	3,546	1,284
ΔU_{L2L3} (%)	3,546	1,284
ΔU_{L3L1} (%)	3,546	1,284
ΔU_{L1N} (%)	3,071	1,112
ΔU_{L2N} (%)	3,071	1,112
ΔU_{L3N} (%)	3,071	1,112

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	3,071
ΔU_{L1L2} (%)	3,546
ΔU_{L2L3} (%)	3,546
ΔU_{L3L1} (%)	3,546
ΔU_{L1N} (%)	3,071
ΔU_{L2N} (%)	3,071
ΔU_{L3N} (%)	3,071

3.3.19 CircuitoEvaporador secado

Protección	QA 97
Ib	138 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX160F
Circuito nominal del interruptor	160 A
Poder de corte	36 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.2
Trip calificación unidad	160 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	138 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	1380 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	2400 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 113 MTZ2 20N1 Micrologic 5.0 X 2000 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 97
Parámetros	
Longitud	70 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	138 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x35 mm²
Ánima	Cobre
Iz	144 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x35 mm²
Ánima	Cobre
Iz	144 A
PE seleccionado	
Sección	1x16 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	5,48	4,74	2,97	3,37	2,07	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	5,48	4,74	2,97	3,37	2,07	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Evaporador C.Secado**
U	400 V
S	95,3 kVA
P	81 kW
I	138 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	137,545	137,545	137,545	0

Resumen para todos los modos de explotación

(A)	137,545	137,545	137,545	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	4,533	2,575
ΔU_{L1L2} (%)	5,234	2,973
ΔU_{L2L3} (%)	5,234	2,973
ΔU_{L3L1} (%)	5,234	2,973
ΔU_{L1N} (%)	4,533	2,575
ΔU_{L2N} (%)	4,533	2,575
ΔU_{L3N} (%)	4,533	2,575

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	4,533
ΔU_{L1L2} (%)	5,234
ΔU_{L2L3} (%)	5,234
ΔU_{L3L1} (%)	5,234
ΔU_{L1N} (%)	4,533
ΔU_{L2N} (%)	4,533
ΔU_{L3N} (%)	4,533

3.3.20 CircuitoCondensador secado

Protección	QA 98
Ib	178 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Compact NSX
Designación	NSX250F
Circuito nominal del interruptor	250 A
Poder de corte	36 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	Micrologic 2.2
Trip calificación unidad	250 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	180 A
Tr	16 s
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	1800 A
Tsd	0,02 s
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	3000 A

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 113 MTZ2 20N1 Micrologic 5.0 X 2000 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 98
Parámetros	
Longitud	50 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	178 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x70 mm²
Ánima	Cobre
Iz	224 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x70 mm²
Ánima	Cobre
Iz	224 A
PE seleccionado	
Sección	1x35 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	9,97	8,64	6,18	6,65	4,57	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	9,97	8,64	6,18	6,65	4,57	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Condensador C.Secado**
U	400 V
S	124 kVA
P	105 kW
I	178 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	178,299	178,299	178,299	0

Resumen para todos los modos de explotación

(A)	178,299	178,299	178,299	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3,232	1,273
ΔU_{L1L2} (%)	3,732	1,470
ΔU_{L2L3} (%)	3,731	1,470
ΔU_{L3L1} (%)	3,732	1,470
ΔU_{L1N} (%)	3,232	1,273
ΔU_{L2N} (%)	3,232	1,273
ΔU_{L3N} (%)	3,232	1,273

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	3,232
ΔU_{L1L2} (%)	3,732
ΔU_{L2L3} (%)	3,731
ΔU_{L3L1} (%)	3,732
ΔU_{L1N} (%)	3,232
ΔU_{L2N} (%)	3,232
ΔU_{L3N} (%)	3,232

3.4 Circuitos de carga de la iluminación

3.4.1 Circuitollumn LAB

Protección	QA 43
Ib	0,061 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 27 iC60N C 0,5 A / 3P3d	Sin selectividad

Cable	WD 43
Parámetros	
Longitud	25 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %

Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23,7 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	0,58	NA	0,39	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	0,58	NA	0,39	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	Iluminación LAB
U	400 V
S	0,024 kVA
P	0,022 kW
I	0,061 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	2F
Fase(s) de alimentación	L1-L2
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,061 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,061	0,061	0,000	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,061	0,061	NA	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0,545	0,010
ΔU_{L1L2} (%)	0,480	0,011
ΔU_{L2L3} (%)	0,384	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	0,531	0,000
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	0,545
ΔU_{L1L2} (%)	0,480
ΔU_{L2L3} (%)	0,384
ΔU_{L3L1} (%)	0,531
ΔU_{L1N} (%)	0,746
ΔU_{L2N} (%)	0,488
ΔU_{L3N} (%)	0,608

3.4.2 Circuitollumina

Protección	QA 44
Ib	0,061 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación

Modo Operativo Normal	
QA 27 iC60N C 0,5 A / 3P3d	Sin selectividad

Cable	WD 44
Parámetros	
Longitud	20 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23,7 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	0,70	NA	0,47	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	0,70	NA	0,47	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Iluminación oficina**
U	400 V
S	0,024 kVA
P	0,022 kW
I	0,061 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	2F
Fase(s) de alimentación	L1-L2
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,061 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,061	0,061	0,000	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,061	0,061	NA	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0,544	0,008
ΔU_{L1L2} (%)	0,478	0,009
ΔU_{L2L3} (%)	0,384	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	0,531	0,000
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	0,544
ΔU_{L1L2} (%)	0,478
ΔU_{L2L3} (%)	0,384
ΔU_{L3L1} (%)	0,531
ΔU_{L1N} (%)	0,746
ΔU_{L2N} (%)	0,488
ΔU_{L3N} (%)	0,608

3.4.3 Circuitolluminacirio M

Protección	QA 45
Ib	0,061 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación

Modo Operativo Normal	
QA 27 iC60N C 0,5 A / 3P3d	Sin selectividad

Cable	WD 45
Parámetros	
Longitud	20 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23,7 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	0,70	NA	0,47	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	0,70	NA	0,47	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Iluminación vestuario 1**
U	400 V
S	0,024 kVA
P	0,022 kW
I	0,061 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	2F
Fase(s) de alimentación	L1-L2
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,061 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,061	0,061	0,000	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,061	0,061	NA	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0,544	0,008
ΔU_{L1L2} (%)	0,478	0,009
ΔU_{L2L3} (%)	0,384	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	0,531	0,000
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	0,544
ΔU_{L1L2} (%)	0,478
ΔU_{L2L3} (%)	0,384
ΔU_{L3L1} (%)	0,531
ΔU_{L1N} (%)	0,746
ΔU_{L2N} (%)	0,488
ΔU_{L3N} (%)	0,608

3.4.4 Circuitolluminación ve

Protección	QA 46
Ib	0,061 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 27 iC60N C 0,5 A / 3P3d	Sin selectividad

Cable	WD 46
Parámetros	
Longitud	20 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23,7 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	0,70	NA	0,47	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	0,70	NA	0,47	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Iluminación vestuario 2**
U	400 V
S	0,024 kVA
P	0,022 kW
I	0,061 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	2F
Fase(s) de alimentación	L1-L2
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,061 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,061	0,061	0,000	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,061	0,061	NA	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0,544	0,008
ΔU_{L1L2} (%)	0,478	0,009
ΔU_{L2L3} (%)	0,384	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	0,531	0,000
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	0,544
ΔU_{L1L2} (%)	0,478
ΔU_{L2L3} (%)	0,384
ΔU_{L3L1} (%)	0,531
ΔU_{L1N} (%)	0,746
ΔU_{L2N} (%)	0,488
ΔU_{L3N} (%)	0,608

3.4.5 Circuitolluminaccia

Protección	QA 47
Ib	0,061 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación

Modo Operativo Normal
QA 27 iC60N C 0,5 A / 3P3d

Sin selectividad

Cable	WD 47
Parámetros	
Longitud	30 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23,7 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	0,50	NA	0,34	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	0,50	NA	0,34	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Iluminación emergencia**
U	400 V
S	0,024 kVA
P	0,022 kW
I	0,061 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	2F
Fase(s) de alimentación	L1-L2
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,061 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,061	0,061	0,000	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,061	0,061	NA	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0,547	0,012
ΔU_{L1L2} (%)	0,482	0,013
ΔU_{L2L3} (%)	0,384	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	0,531	0,000
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	0,547
ΔU_{L1L2} (%)	0,482
ΔU_{L2L3} (%)	0,384
ΔU_{L3L1} (%)	0,531
ΔU_{L1N} (%)	0,746
ΔU_{L2N} (%)	0,488
ΔU_{L3N} (%)	0,608

3.4.6 Circuitol

Protección	QA 48
Ib	0,061 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación

Modo Operativo Normal	
QA 27 iC60N C 0,5 A / 3P3d	Sin selectividad

Cable	WD 48
Parámetros	
Longitud	200 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23,7 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	0,09	NA	0,06	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	0,09	NA	0,06	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Iluminacion exterior**
U	400 V
S	0,024 kVA
P	0,022 kW
I	0,061 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	2F
Fase(s) de alimentación	L1-L2
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,061 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,061	0,061	0,000	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,061	0,061	NA	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0,613	0,077
ΔU_{L1L2} (%)	0,558	0,089
ΔU_{L2L3} (%)	0,384	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	0,531	0,000
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	0,613
ΔU_{L1L2} (%)	0,558
ΔU_{L2L3} (%)	0,384
ΔU_{L3L1} (%)	0,531
ΔU_{L1N} (%)	0,746
ΔU_{L2N} (%)	0,488
ΔU_{L3N} (%)	0,608

3.4.7 Circuitod

Protección	QA 49
Ib	0,061 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 27 iC60N C 0,5 A / 3P3d	Sin selectividad

Cable	WD 49
Parámetros	
Longitud	200 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23,7 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	0,09	NA	0,06	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	0,09	NA	0,06	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Iluminación exterior.**
U	400 V
S	0,024 kVA
P	0,022 kW
I	0,061 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	2F
Fase(s) de alimentación	L2-L3
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,061 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,000	0,061	0,061	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	NA	0,061	0,061	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0,613	0,077
ΔU_{L1L2} (%)	0,469	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	0,473	0,089
ΔU_{L3L1} (%)	0,531	0,000
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	0,613
ΔU_{L1L2} (%)	0,469
ΔU_{L2L3} (%)	0,473
ΔU_{L3L1} (%)	0,531
ΔU_{L1N} (%)	0,746
ΔU_{L2N} (%)	0,488
ΔU_{L3N} (%)	0,608

3.4.8 Circuitodddd

Protección	QA 61
Ib	0,061 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 56 iC60N C 0,5 A / 3P3d	Sin selectividad

Cable	WD 61
Parámetros	
Longitud	50 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23,7 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	0,32	NA	0,22	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	0,32	NA	0,22	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Iluminación ZN 1**
U	400 V
S	0,024 kVA
P	0,022 kW
I	0,061 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	2F
Fase(s) de alimentación	L1-L2
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,061 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,061	0,061	0,000	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,061	0,061	NA	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,060	0,019
ΔU_{L1L2} (%)	1,221	0,022
ΔU_{L2L3} (%)	1,199	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	1,196	0,000
ΔU_{L1N} (%)	1,033	0,000
ΔU_{L2N} (%)	1,033	0,000
ΔU_{L3N} (%)	1,033	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1,060
ΔU_{L1L2} (%)	1,221
ΔU_{L2L3} (%)	1,199
ΔU_{L3L1} (%)	1,196
ΔU_{L1N} (%)	1,033
ΔU_{L2N} (%)	1,033
ΔU_{L3N} (%)	1,033

3.4.9 Circuitoffff

Protección	Iluminación ZT 2
Ib	0,061 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación

Modo Operativo Normal	
QA 56 iC60N C 0,5 A / 3P3d	Sin selectividad

Cable	WD 62
Parámetros	
Longitud	40 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23,7 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	0,39	NA	0,26	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	0,39	NA	0,26	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Iluminación ZN 2**
U	400 V
S	0,024 kVA
P	0,022 kW
I	0,061 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	2F
Fase(s) de alimentación	L2-L3
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,061 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,000	0,061	0,061	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	NA	0,061	0,061	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,056	0,015
ΔU_{L1L2} (%)	1,199	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	1,217	0,018
ΔU_{L3L1} (%)	1,196	0,000
ΔU_{L1N} (%)	1,033	0,000
ΔU_{L2N} (%)	1,033	0,000
ΔU_{L3N} (%)	1,033	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1,056
ΔU_{L1L2} (%)	1,199
ΔU_{L2L3} (%)	1,217
ΔU_{L3L1} (%)	1,196
ΔU_{L1N} (%)	1,033
ΔU_{L2N} (%)	1,033
ΔU_{L3N} (%)	1,033

3.4.10 Circuitoddddff

Protección	QA 63
Ib	0,061 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 56 iC60N C 0,5 A / 3P3d	Sin selectividad

Cable	WD 63
Parámetros	
Longitud	40 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23,7 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	0,39	NA	0,26	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	0,39	NA	0,26	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Iluminación ZT 3**
U	400 V
S	0,024 kVA
P	0,022 kW
I	0,061 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	2F
Fase(s) de alimentación	L1-L2
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,061 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,061	0,061	0,000	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,061	0,061	NA	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,056	0,015
ΔU_{L1L2} (%)	1,217	0,018
ΔU_{L2L3} (%)	1,199	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	1,196	0,000
ΔU_{L1N} (%)	1,033	0,000
ΔU_{L2N} (%)	1,033	0,000
ΔU_{L3N} (%)	1,033	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1,056
ΔU_{L1L2} (%)	1,217
ΔU_{L2L3} (%)	1,199
ΔU_{L3L1} (%)	1,196
ΔU_{L1N} (%)	1,033
ΔU_{L2N} (%)	1,033
ΔU_{L3N} (%)	1,033

3.4.11 Circuitollumi

Protección	QA 64
Ib	0,061 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 56 iC60N C 0,5 A / 3P3d	Sin selectividad

Cable	WD 64
Parámetros	
Longitud	30 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	23,7 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	0,50	NA	0,34	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	0,50	NA	0,34	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Iluminacion ZT 4**
U	400 V
S	0,024 kVA
P	0,022 kW
I	0,061 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	2F
Fase(s) de alimentación	L2-L3
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,061 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo				
	IL1	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,000	0,061	0,061	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	NA	0,061	0,061	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,052	0,012
ΔU_{L1L2} (%)	1,199	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	1,212	0,013
ΔU_{L3L1} (%)	1,196	0,000
ΔU_{L1N} (%)	1,033	0,000
ΔU_{L2N} (%)	1,033	0,000
ΔU_{L3N} (%)	1,033	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1,052
ΔU_{L1L2} (%)	1,199
ΔU_{L2L3} (%)	1,212
ΔU_{L3L1} (%)	1,196
ΔU_{L1N} (%)	1,033
ΔU_{L2N} (%)	1,033
ΔU_{L3N} (%)	1,033

3.4.12 CircuitoIlma 2

Protección	QA 80
Ib	0,106 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 75 iC60N C 0,5 A / 4P4d	Sin selectividad

Cable	WD 80
Parámetros	
Longitud	40 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	20,9 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	20,9 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	0,45	0,39	0,23	0,26	0,15	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	0,45	0,39	0,23	0,26	0,15	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Iluminación cámara 2**
U	400 V
S	0,073 kVA
P	0,022 kW
I	0,106 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,106 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,106	0,000	0,000	0,106

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,106	NA	NA	0,106

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2,099	0,027
ΔU_{L1L2} (%)	2,381	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	2,381	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	2,381	0,000
ΔU_{L1N} (%)	2,136	0,053
ΔU_{L2N} (%)	2,099	0,027
ΔU_{L3N} (%)	2,099	0,027

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2,099
ΔU_{L1L2} (%)	2,381
ΔU_{L2L3} (%)	2,381
ΔU_{L3L1} (%)	2,381
ΔU_{L1N} (%)	2,136
ΔU_{L2N} (%)	2,099
ΔU_{L3N} (%)	2,099

3.4.13 Circuitolluminaci

Protección	QA 79
Ib	0,106 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación

Modo Operativo Normal	
QA 75 iC60N C 0,5 A / 4P4d	Sin selectividad

Cable	WD 79
Parámetros	
Longitud	50 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	20,9 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	20,9 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	0,37	0,32	0,19	0,22	0,13	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	0,37	0,32	0,19	0,22	0,13	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Iluminación Cámara 1**
U	400 V
S	0,073 kVA
P	0,022 kW
I	0,106 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,106 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,106	0,000	0,000	0,106

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,106	NA	NA	0,106

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2,106	0,033
ΔU_{L1L2} (%)	2,381	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	2,381	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	2,381	0,000
ΔU_{L1N} (%)	2,150	0,067
ΔU_{L2N} (%)	2,106	0,033
ΔU_{L3N} (%)	2,106	0,033

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2,106
ΔU_{L1L2} (%)	2,381
ΔU_{L2L3} (%)	2,381
ΔU_{L3L1} (%)	2,381
ΔU_{L1N} (%)	2,150
ΔU_{L2N} (%)	2,106
ΔU_{L3N} (%)	2,106

3.4.14 Circuitolluminación cáara 3

Protección	QA 81
Ib	0,106 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 116 iC60N C 0,5 A / 4P4d	Sin selectividad

Cable	WD 81
Parámetros	
Longitud	30 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	20,9 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	20,9 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	0,58	0,50	0,29	0,34	0,20	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	0,58	0,50	0,29	0,34	0,20	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Iluminación Cámara 3**
U	400 V
S	0,073 kVA
P	0,022 kW
I	0,106 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,106 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,106	0,000	0,000	0,106

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,106	NA	NA	0,106

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,985	0,020
ΔU_{L1L2} (%)	2,261	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	2,261	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	2,261	0,000
ΔU_{L1N} (%)	2,012	0,040
ΔU_{L2N} (%)	1,985	0,020
ΔU_{L3N} (%)	1,985	0,020

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1,985
ΔU_{L1L2} (%)	2,261
ΔU_{L2L3} (%)	2,261
ΔU_{L3L1} (%)	2,261
ΔU_{L1N} (%)	2,012
ΔU_{L2N} (%)	1,985
ΔU_{L3N} (%)	1,985

3.4.15 Circuitollación 4

Protección	QA 82
Ib	0,106 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 116 iC60N C 0,5 A / 4P4d	Sin selectividad

Cable	WD 82
Parámetros	
Longitud	20 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	20,9 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	20,9 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	0,81	0,70	0,41	0,47	0,28	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	0,81	0,70	0,41	0,47	0,28	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Iluminación cámara 4**
U	400 V
S	0,073 kVA
P	0,022 kW
I	0,106 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,106 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,106	0,000	0,000	0,106

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,106	NA	NA	0,106

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,978	0,013
ΔU_{L1L2} (%)	2,261	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	2,261	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	2,261	0,000
ΔU_{L1N} (%)	1,999	0,027
ΔU_{L2N} (%)	1,978	0,013
ΔU_{L3N} (%)	1,978	0,013

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1,978
ΔU_{L1L2} (%)	2,261
ΔU_{L2L3} (%)	2,261
ΔU_{L3L1} (%)	2,261
ΔU_{L1N} (%)	1,999
ΔU_{L2N} (%)	1,978
ΔU_{L3N} (%)	1,978

3.4.16 Circuitollumo

Protección	QA 83
Ib	0,106 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación

Modo Operativo Normal	
QA 75 iC60N C 0,5 A / 4P4d	Sin selectividad

Cable	WD 83
Parámetros	
Longitud	30 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	20,9 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	20,9 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	0,58	0,50	0,29	0,34	0,20	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	0,58	0,50	0,29	0,34	0,20	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Iluminación pasillo**
U	400 V
S	0,073 kVA
P	0,022 kW
I	0,106 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,106 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación	**Normal**			
(A)	0,106	0,000	0,000	0,106

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,106	NA	NA	0,106

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2,092	0,020
ΔU_{L1L2} (%)	2,381	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	2,381	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	2,381	0,000
ΔU_{L1N} (%)	2,123	0,040
ΔU_{L2N} (%)	2,092	0,020
ΔU_{L3N} (%)	2,092	0,020

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2,092
ΔU_{L1L2} (%)	2,381
ΔU_{L2L3} (%)	2,381
ΔU_{L3L1} (%)	2,381
ΔU_{L1N} (%)	2,123
ΔU_{L2N} (%)	2,092
ΔU_{L3N} (%)	2,092

3.4.17 Circuitolluminación caseta

Protección	QA 109
Ib	0,212 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	0,5 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	0,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 17 NSX400N Micrologic 2.3 400 A / 4P4d	Selectividad total

Cable	WD 109
Parámetros	
Longitud	12 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	

Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x2,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	29,1 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x2,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	29,1 A
PE seleccionado	
Sección	1x2,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	**Ik3max**	**Ik2max**	**Ik1max**	**Ik2min**	**Ik1min**	**Iefmin**	**Ief2min**	**Iefmax**
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	2,62	2,27	1,35	1,55	0,91	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	2,62	2,27	1,35	1,55	0,91	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	**Iluminación caseta bombas**
U	400 V
S	0,147 kVA
P	0,09 kW
I	0,212 A
cos□	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Tipo de luminarias	Fluorescente con balasto electrónico
Cantidad de luminarias	4
Cantidad de lámparas/ luminarias	1
Potencia lámpara	18 W
Potencia del balasto	4,5 W
Ia (corriente de alumbrado)	0,212 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	NA %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo	**IL1**	**IL2**	**IL3**	**IN**
Modo de explotación Normal				
(A)	0,212	0,106	0,106	0,106

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,212	0,106	0,106	0,106

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0,532	0,010
ΔU_{L1L2} (%)	0,463	0,008
ΔU_{L2L3} (%)	0,380	0,006
ΔU_{L3L1} (%)	0,532	0,008
ΔU_{L1N} (%)	0,760	0,014
ΔU_{L2N} (%)	0,498	0,010
ΔU_{L3N} (%)	0,617	0,010

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	0,532
ΔU_{L1L2} (%)	0,463
ΔU_{L2L3} (%)	0,380
ΔU_{L3L1} (%)	0,532
ΔU_{L1N} (%)	0,760
ΔU_{L2N} (%)	0,498
ΔU_{L3N} (%)	0,617

3.5 Circuitos de carga de las tomas de corriente

3.5.1 Circuito4 tomas de corriente ofinas

Protección	QA 30
Ib	10 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	10 A
Poder de corte	10 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	10 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	10 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 25 NSX160F Micrologic 2.2 160 A / 3P3d	Selectividad total

Designación RCD	Vigi iC60
Clase	A
I∆n	30 mA
Tiempo de la rotura	0,03 s
∆t	NA s
Discriminación	NA
Tiempo de descanso normativo requerido	[0,00 ; 0,04] s
Normativa sensibilidad requerida	[0,01 ; 0,03] mA

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	

Micrologic 7.0 X (CGMP de la industria)	Selectividad total

Cable	WD 30
Parámetros	
Longitud	25 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	10 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre
Iz	78,3 A
PE seleccionado	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	3,21	NA	2,22	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	3,21	NA	2,22	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	Tomas de corriente Oficina
U	400 V
S	4 kVA

P	3,4 kW
I	10 A
cosφ	0,85
Polaridad	2F
Fase(s) de alimentación	L1-L2
Número de circuitos	4
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	10,000	0,000	10,000	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	10,000	NA	10,000	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,748	0,223
ΔU_{L1L2} (%)	0,454	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	0,375	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	1,630	0,257
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1,748
ΔU_{L1L2} (%)	0,454
ΔU_{L2L3} (%)	0,375
ΔU_{L3L1} (%)	1,630
ΔU_{L1N} (%)	0,746
ΔU_{L2N} (%)	0,488
ΔU_{L3N} (%)	0,608

3.5.2 Circuito3 tomas de corriente LAB

Protección	QA 31
Ib	10 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	10 A
Poder de corte	10 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	10 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	10 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 25 NSX160F Micrologic 2.2 160 A / 3P3d	Selectividad total

Designación RCD	Vigi iC60
Clase	A
I∆n	30 mA
Tiempo de la rotura	0,03 s
∆t	NA s
Discriminación	NA
Tiempo de descanso normativo requerido	[0,00 ; 0,04] s
Normativa sensibilidad requerida	[0,01 ; 0,03] mA

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
Micrologic 7.0 X (CGMP de la industria)	Selectividad total

Cable	WD 31
Parámetros	
Longitud	25 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	10 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre
Iz	78,3 A
PE seleccionado	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	3,21	NA	2,22	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	3,21	NA	2,22	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	Tomas de corriente LAB
U	400 V
S	4 kVA
P	3,4 kW
I	10 A
cosφ	0,85
Polaridad	2F

Fase(s) de alimentación	L1-L2
Número de circuitos	3
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	10,000	0,000	10,000	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	10,000	NA	10,000	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,748	0,223
ΔU_{L1L2} (%)	0,454	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	0,375	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	1,630	0,257
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1,748
ΔU_{L1L2} (%)	0,454
ΔU_{L2L3} (%)	0,375
ΔU_{L3L1} (%)	1,630
ΔU_{L1N} (%)	0,746
ΔU_{L2N} (%)	0,488
ΔU_{L3N} (%)	0,608

3.5.3 Circuito4 tomas de corriente vestuarios

Protección	QA 32
Ib	10 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	10 A
Poder de corte	10 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	10 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	10 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 25 NSX160F Micrologic 2.2 160 A / 3P3d	Selectividad total

Designación RCD	Vigi iC60
Clase	A
IΔn	30 mA
Tiempo de la rotura	0,03 s
Δt	NA s
Discriminación	NA
Tiempo de descanso normativo requerido	[0,00 ; 0,04] s
Normativa sensibilidad requerida	[0,01 ; 0,03] mA

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
Micrologic 7.0 X (CGMP de la industria)	Selectividad total

Cable	WD 32
Parámetros	
Longitud	15 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	10 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre
Iz	78,3 A
PE seleccionado	
Sección	1x10 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	NA	4,34	NA	3,04	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	NA	4,34	NA	3,04	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	Tomas de corriente vestuarios
U	400 V
S	4 kVA
P	3,4 kW
I	10 A
cosφ	0,85
Polaridad	2F

Fase(s) de alimentación	L1-L3
Número de circuitos	4
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	10,000	0,000	10,000	0
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	10,000	NA	10,000	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,659	0,134
ΔU_{L1L2} (%)	0,454	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	0,375	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	1,527	0,154
ΔU_{L1N} (%)	0,746	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,488	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,608	0,000

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1,659
ΔU_{L1L2} (%)	0,454
ΔU_{L2L3} (%)	0,375
ΔU_{L3L1} (%)	1,527
ΔU_{L1N} (%)	0,746
ΔU_{L2N} (%)	0,488
ΔU_{L3N} (%)	0,608

3.5.4 CircuitoZ. trabajo

Protección	QA 58
Ib	16 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60H
Circuito nominal del interruptor	16 A
Poder de corte	15 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	16 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	16 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 7 NSX400N Micrologic 2.3 400 A / 4P4d	Selectividad total

Designación RCD	Vigi iC60
Clase	A
IΔn	30 mA
Tiempo de la rotura	0,03 s
Δt	NA s
Discriminación	NA
Tiempo de descanso normativo requerido	[0,00 ; 0,04] s
Normativa sensibilidad requerida	[0,01 ; 0,03] mA

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
Micrologic 7.0 X (CGMP de la industria)	Selectividad total

Cable	WD 58
Parámetros	
Longitud	5 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	16 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x2,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	29,1 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x2,5 mm²
Ánima	Cobre
Iz	29,1 A
PE seleccionado	
Sección	1x2,5 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	5,31	4,60	2,85	3,22	1,96	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	5,31	4,60	2,85	3,22	1,96	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	Toma corriente Zona trabajo
U	400 V
S	11,1 kVA

P	9,4 kW
I	16 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	20
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	16,000	16,000	16,000	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	16,000	16,000	16,000	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,313	0,281
ΔU_{L1L2} (%)	1,516	0,324
ΔU_{L2L3} (%)	1,516	0,324
ΔU_{L3L1} (%)	1,516	0,324
ΔU_{L1N} (%)	1,313	0,281
ΔU_{L2N} (%)	1,313	0,281
ΔU_{L3N} (%)	1,313	0,281

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	1,313
ΔU_{L1L2} (%)	1,516
ΔU_{L2L3} (%)	1,516
ΔU_{L3L1} (%)	1,516
ΔU_{L1N} (%)	1,313
ΔU_{L2N} (%)	1,313
ΔU_{L3N} (%)	1,313

3.5.5 CircuitoToma corrlo

Protección	QA 78
Ib	20 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	iC60
Designación	iC60L
Circuito nominal del interruptor	20 A
Poder de corte	25 kA
TNS Un polo poder de corte	NA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	20 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	20 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	NA
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
QA 12 MTZ1 16H1 Micrologic 5.0 X 1600 A / 4P4d	Selectividad total

Designación RCD	Vigi iC60
Clase	A
IΔn	30 mA
Tiempo de la rotura	0,03 s
Δt	NA s
Discriminación	NA
Tiempo de descanso normativo requerido	[0,00 ; 0,04] s
Normativa sensibilidad requerida	[0,01 ; 0,03] mA

Resultados discriminación Previo	Límite discriminación
Modo Operativo Normal	
Micrologic 7.0 X (CGMP de la industria)	Selectividad total

Cable	WD 78
Parámetros	
Longitud	5 m
longitud máxima	NA
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	40 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	20 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	0,91
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	0,91

Fase seleccionada	
Sección	1x4 mm²
Ánima	Cobre
Iz	38,2 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x4 mm²
Ánima	Cobre
Iz	38,2 A
PE seleccionado	
Sección	1x4 mm²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotación	**Normal**							
(kA)	7,89	6,83	4,46	4,92	3,11	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	7,89	6,83	4,46	4,92	3,11	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	Toma corriente pasillo
U	400 V
S	13,9 kVA

P	11,8 kW
I	20 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	4
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	20,000	20,000	20,000	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	20,000	20,000	20,000	NA

Caídas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	2,282	0,220
ΔU_{L1L2} (%)	2,635	0,254
ΔU_{L2L3} (%)	2,635	0,254
ΔU_{L3L1} (%)	2,635	0,254
ΔU_{L1N} (%)	2,283	0,220
ΔU_{L2N} (%)	2,282	0,220
ΔU_{L3N} (%)	2,282	0,220

Resumen para todos los modos de explotación	
ΔU_{3L} (%)	2,282
ΔU_{L1L2} (%)	2,635
ΔU_{L2L3} (%)	2,635
ΔU_{L3L1} (%)	2,635
ΔU_{L1N} (%)	2,283
ΔU_{L2N} (%)	2,282
ΔU_{L3N} (%)	2,282

3.6 Circuitos del juego de barras

3.6.1 CircuitoWC 67

Juego de barras	WC 67
Parámetros	
Nombre del cuadro	CGMP
Gama del cuadro	Cualquiera
Calibre	NA
IP	Sin definir

Salidas

Circuito	Protección	Tipo de protección
CSMP-2 Zona trabajo	QA 7	NSX400N
CSMP-1 zona personal	QA 17	NSX400N
CSMP-3 Zona almacenamiento 1	QA 12	MTZ1 16H1
Interconexión 113	QA 113	MTZ2 20N1

Corrientes de cortocircuito

	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	19,93	17,26	18,41	14,91	15,90	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	19,93	17,26	18,41	14,91	15,90	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.2 CircuitoWC.Zona personal

Juego de barras	WC.Zona personal
Parámetros	
Nombre del cuadro	UC.Zona personal
Gama del cuadro	Cualquiera
Calibre	NA
IP	Sin definir

Salidas

Circuito	Protección	Tipo de protección
toma	QA 25	NSX160F
Aparatos	QA 34	NG125N
Iluminación	QA 27	iC60N
Iluminación caseta	QA 109	iC60N

Corrientes de cortocircuito

	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	16,87	14,61	13,58	12,28	11,14	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								

(kA)	16,87	14,61	13,58	12,28	11,14	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.3 CircuitoWC.Zona trabajo

Juego de barras	WC.Zona trabajo
Parámetros	
Nombre del cuadro	Cuadro Zona de trabajo
Gama del cuadro	Cualquiera
Calibre	NA
IP	Sin definir

Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Lineaón	QA 111	iC60H
Z. trabajo	QA 58	iC60H
Interconexión Zona trabajo	QA 56	iC60N

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	14,84	12,85	11,09	10,70	8,99	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	14,84	12,85	11,09	10,70	8,99	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.4 CircuitoWC 28

Juego de barras	WC 28
Parámetros	
Nombre del cuadro	UC 29
Gama del cuadro	Cualquiera
Calibre	NA
IP	Sin definir

Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
4 tomas de corriente ofinas	QA 30	iC60N
3 tomas de corriente LAB	QA 31	iC60N
4 tomas de corriente vestuarios	QA 32	iC60N

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	10,03	8,69	NA	6,53	NA	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	10,03	8,69	NA	6,53	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.5 CircuitoWC 35

Juego de barras	WC 35	
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 36	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Climatizador ocinas	QA 37	iC60H
Termogua caliente	QA 38	iC60H
Estufa vestuar 1	QA 39	iC60LMA
Estufa vesrio 2	QA 40	iC60H

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	14,61	12,65	NA	10,21	NA	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	14,61	12,65	NA	10,21	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.6 CircuitoWC 41

Juego de barras	WC 41	
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 42	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Ilumn LAB	QA 43	iC60N
Ilumina	QA 44	iC60N
Iluminacirio M	QA 45	iC60N
Iluminación ve	QA 46	iC60N
Iluminaccia	QA 47	iC60N
I	QA 48	iC60N
d	QA 49	iC60N

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	3,63	3,14	NA	2,16	NA	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3,63	3,14	NA	2,16	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.7 CircuitoWC 59

Juego de barras	WC 59	
Parámetros		
Nombre del cuadro	Cuadro iluminación	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
dddd	QA 61	iC60N
ffff	Iluminación ZT 2	iC60N
ddddff	QA 63	iC60N
Ilumi	QA 64	iC60N

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	3,55	3,07	NA	2,12	NA	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3,55	3,07	NA	2,12	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.8 CircuitoWC 65

Juego de barras	WC 65	
Parámetros		
Nombre del cuadro	Cuadro Z.Almacenamiento 1	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Compresor C.1	QA 88	NSX250F
Toma corrlo	QA 78	iC60L
ILUMINACION	QA 75	iC60N
Evaporado C.1	QA 84	NSX250F
Evaporador C.2	QA 85	NSX250F
Compresor C2	QA 89	NSX250F
Condensador C1	QA 92	NSX400N
Condensador C2	QA 93	NSX400N

Corrientes de cortocircuito

	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	17,05	14,77	13,97	12,57	11,73	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	17,05	14,77	13,97	12,57	11,73	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.9 CircuitoWC 76

Juego de barras	WC 76	
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 77	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Iluminaci	QA 79	iC60N
Ilma 2	QA 80	iC60N
Ilumo	QA 83	iC60N

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	3,68	3,19	1,92	2,20	1,31	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3,68	3,19	1,92	2,20	1,31	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.10 CircuitoWC 114

Juego de barras	WC 114	
Parámetros		
Nombre del cuadro	Cuadro Z.Almacenamiento 2	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Condensador secado	QA 98	NSX250F
Evaporador secado	QA 97	NSX160F
Compresor secado	QA 96	NSX160F
Condensador C4	QA 95	NSX400N
Condensador C3	QA 94	NSX400N
Compresor C4	QA 91	NSX250F
Compresor C3	QA 90	NSX250F

Evaporado C.4	QA 87	NSX250F
Evaporadr C.3	QA 86	NSX250F
Ilución cámaras	QA 116	iC60N

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	17,47	15,13	14,57	12,93	12,35	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	17,47	15,13	14,57	12,93	12,35	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.6.11 CircuitoWC 117

Juego de barras	WC 117	
Parámetros		
Nombre del cuadro	Cuadro Iluminación Z.Almacenamiento 2	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Ilación 4	QA 82	iC60N
Iluminación cáara 3	QA 81	iC60N

Corrientes de cortocircuito	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
Modo de explotaciónNormal								
(kA)	3,72	3,22	1,93	2,22	1,32	0,01	NA	0,01
Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3,72	3,22	1,93	2,22	1,32	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

2020

ANEXO 14.

ESTUDIO ECONÓMICO.

1.- INTRODUCCION 1

2.- FLUJOS DE CAJA ORDINARIOS 2

2.1.- PAGOS. 3

2.1.1. PAGOS ORDINARIOS 3

2.1.2. PAGOS EXTRAORDINARIOS. 6

2.1.3. PAGOS DE INVERSIÓN 6

2.2.- COBROS 7

2.2.1.- COBROS ORDINARIOS 7

2.2.2.- COBROS EXTRAORDINARIOS 7

2.2.3 COBROS FINANCIEROS 8

5.- FLUJOS DE CAJA 9

1.- INTRODUCCION

El objetivo del anexo es realizar una evaluación económica del proyecto. Se analizarán una serie de indicadores económicos que reflejarán si la inversión es rentable. Para ello, se calculan los gastos totales de la empresa a lo largo de un año y los ingresos generados por la venta de los productos de esta forma obtendremos los flujos de caja ordinarios. También se calculará el importa del préstamo necesario y el interés al que se solicita. A partir de estos datos se obtienen dos índices económicos, el VAN y el TIR. El VAN indica si la inversión será rentable y el TIR indica el plazo de recuperación del capital que se ha invertido.

Además, se hará un análisis de sensibilidad, para observa como varían los indicadores antes cambios en la estructura de costes y beneficiarios.

Como dato de partida se considera que la vida útil del proyecto (número de años considerados durante los cuales la inversión estará en funcionamiento y generando ingresos positivos). Por tratarse de una industria alimentaria se considera apropiado un valor de 20 años tanto para la obra civil como para las instalaciones y la maquinaria.

2.- FLUJOS DE CAJA ORDINARIOS

Los flujos de caja ordinarios corresponden a la diferencia entre los cobros y los pagos generados por la inversión cada año.

Con respecto a los pagos se debe tener en cuenta:

- Los pagos ordinarios
- Los pagos extraordinarios
- Los pagos financieros
- Los pagos de inversión

Con respecto a los cobros se debe tener en cuenta:

- Los cobros ordinarios
- Los cobros extraordinarios
- Los cobros financieros

- Las subvenciones a la inversión

Tanto para los cobros como para los pagos, se procederá a analizar aquellos parámetros que repercutan en este caso.

2.1.- PAGOS.

2.1.1. PAGOS ORDINARIOS

2.1.1.1. MANO DE OBRA UTILIZADA

El personal necesario para el funcionamiento de la industria, una vez puesta a pleno rendimiento es de:

- 1 Gerente: desarrolla su labor en la oficina
- 1 encargado de campo: desarrolla su labor en los campos.
- 1 administrativo: desarrolla su labor en la oficina
- 1 ayudante: desarrolla su labor junto con el encargado de campo
- 2 operarios de turno: que desarrollan su labor en la industria.
- 1 vendedor: se dedica a la venta externa de las cebollas y su labor será en la oficina.

Tabla 1. Personal incluyendo el sueldo al mes, las pagas y el sueldo total al año.

Puesto	Sueldo (€/mes)	Pagas (meses)	Total (€/año)
Operario	1.020	12	12.240
Operario	1.020	12	12.240
Administrativo	1.200	12	14.400
Vendedor	1.200	12	14.400
Encargado de campo	1.200	12	14.400
Ayudante	1.020	12	12.240
Gerente	1.800	12	21.600
TOTAL (sin seguridad social)			101.520
Coste global de seguridad social (35%)			35.532
COSTE TOTAL			137.052

2.1.1.2. MATERIAS PRIMAS

Dentro de la estructura de gastos, la partida más importante se refiere a las compras de la materia prima (cebollas) a los agricultores.

Generalmente se adopta una de las dos modalidades siguientes:

- Compra por kilogramos de producto
- Compra a tanto alzado con contrato por hectárea.

El precio medio de compra resulta ser de 0,8 €/kg, a lo que hay que añadir 0,10 €/kg de transporte, es decir que resulta a un precio total de 0,9 €/kg.

Por tanto, el producto cuesta:

$$2.000.000\ kg/año\ \ x\ 0{,}9\ €/kg = \ 1.800.000\ €$$

2.1.1.3. CONSUMO DE AGUA

Se estima que el consumo de agua es de 25.000 m^3/año

Teniendo en cuenta que el precio del agua es de 0,18 €/m^3, en la localidad de Fuentes de Ebro, se obtiene un gasto anual de:

$$Consumo\ de\ agua = 25.000\frac{m^3}{\text{año}} \cdot 0{,}18\frac{€}{m^3} = 4.500\frac{€}{\text{año}}$$

2.1.1.4. ENERGÍA ELÉCTRICA

Con respecto a la maquinaria, se calcula un consumo medio para los motores y máquinas que intervienen en el proceso industrial de:

- 14,05 kW/h en la línea de manipulación.
- 697 kW/h de las cámaras de conservación, teniendo en cuenta que las cebollas se almacenarán en cámara como máximo 5 meses.

Esto implica un consumo anual de:

$$14{,}05\frac{kW}{h}\ linea\ manipulación\ \cdot\ 3.000\ horas\ = 42.150\ kW$$

$$697\ \text{kW/h}\ \cdot\ 3.720\ horas = 2.592.840\ kW$$

$$Total = 42.150 + 2.592.840 = 2.634.990\ kW$$

$$Importe\ total:\ 2.634.990\ kW\ \cdot\ 0{,}10512\ \frac{€}{\text{kW}} = 276.990{,}15\ €$$

Con respecto al alumbrado:

Tabla 2. Iluminación

Zona de alumbrado	Potencia Kw	Horas al día encendida	Número de días
Alumbrado exterior	5,6	8	240 días
Alumbrado nave de procesado	7,7	12	240 días
Alumbrado oficinas	1,4	12	240 días

$$Total = 10.752 + 22.176 + 4.032 = 36.960\ kW$$

$$Importe\ total:\ 36.960\ kW\ \cdot\ 0{,}10512\ €/\text{kW}\ = 3.885{,}24\ €$$

Entre el consumo de las maquinarias y la iluminación se obtiene un pago total de: 280.875,39 €.

2.1.1.5. RESTOS DE PAGOS.

Comprende:

Tabla 3. Resto de los pagos

Otros pagos	Coste (€)
Seguros	10.000
Material limpieza, teléfono, internet	4.000
Otros	2.000
TOTAL	16.000

2.1.1.5. RESUMEN DE LOS PAGOS ORDINARIOS.

En la tabla que se muestra a continuación se observa el resumen de todos los pagos ordinarios.

Tabla 4. Resumen de los pagos

Pagos	Coste (€)
Mano de obra	137.052
Materias primas	1.800.000
Consumo de agua	4.500
Energía eléctrica	280.875,39
Resto de pagos	16.000
TOTAL	2.238.427,39

2.1.2. PAGOS EXTRAORDINARIOS.

Se consideran los pagos referidos a la renovación de la maquinaria que se produce dentro del periodo de vida útil del proyecto. En este caso, se ha considerado que toda la maquinaria tiene una vida útil mínima equivalente a la del proyecto así, que no existe ningún pago extraordinario.

2.1.3. PAGOS DE INVERSIÓN

Se consideran los pagos por obras, maquinaria e instalaciones en el momento inicial.

Tabla 5. Presupuesto

Presupuesto (€)	
Obra civil e instalaciones	1.337.761,5
Maquinaria	68.286,49
Seguridad y Salud	4.159,59
Gastos generales (13%)	183.326,99
Beneficio industrial (6%)	84.612,45
Total (Sin I.V.A)	1.410.207,58
I.V.A (21%)	352.410,87
TOTAL (Con I.V.A)	2.030.557,89

El precio del terreno es de unos 15 €/m^2. La parcela cuenta con 16.897 m^2 por lo que el precio de compra ascendería a 253.455€. A parte del precio del terreno, es necesario demoler la fábrica de bloques de hormigón existente en la parcela. Esta fábrica

está abandonada, únicamente hay que pagar la demolición y el movimiento de los escombros que costaría un total de 38.980€.

En concepto de licencias y permisos se estima un coste del 1% del presupuesto del proyecto, lo que supone 23.557,07€.

Por último, hay que tener en cuenta los honorarios del equipo de proyectistas, que supone un 5% del presupuesto, es decir un total de 117.790,33€.

La inversión inicial total que habría que asumir será de 2.464.340,29 €.

2.2.- COBROS

2.2.1.- COBROS ORDINARIOS

2.2.1.1.- MATERIA PRIMA

El precio de venta de la cebolla es de 1,50 €/kg.

Teniendo en cuenta que se obtienen al año alrededor de 2.000 toneladas de cebollas. El cobro es de:

$$2.000\ Tm\ \cdot\ 1{,}50\,\frac{€}{\text{kg}} =\ 3.000.000\ €/\text{año}$$

2.2.2.- COBROS EXTRAORDINARIOS

Se determina el valor residual de la maquinaria y la obra civil tras su correspondiente vida útil (20 años).

2.2.2.1 VALOR RESIDUAL MAQUINARIA

Se estima que será el 10 % del coste de adquisición.

$$Valor\ residual\ maquinaria\ =\ 68.286{,}49\ \cdot\ 0{,}1\ =\ 6.828{,}65\ €$$

2.2.2.2 VALOR RESIDUAL DE LAS INSTALACIONES

Se estima que será el 5% del valor de las instalaciones.

$$Valor\ residual\ instalaciones\ =\ 1.337.761{,}5 \cdot\ 0{,}05\ =\ 66.888{,}07\ €$$

2.2.2.3 VALOR RESIDUAL TOTAL

El valor residual total (suma de maquinaria e instalaciones) es de:

$$Valor\ residual\ total =\ 6.828{,}65\ €\ +\ 66.888{,}07\ €\ =\ 73.716{,}72\ €$$

2.2.3 COBROS FINANCIEROS

Se considera que para la financiación del Proyecto se solicitará un préstamo de aproximadamente el 60% de lo presupuestado, a amortizar en 15 años con un interés del 6%. El resto será aportado por el promotor.

$$Préstamo\ =\ 2.464.340{,}29\ €\ \cdot\ 0{,}6\ =\ 1.478.604{,}20\ €$$

Tabla 6. Cuotas del Préstamo solicitado

Préstamo	
Importe	1.478.604,20 €
Interés	6 %
Amortización	15 años
Cuota Mensual	12.477,30 €
Cuota Anual	149.728 €

Para devolver estos cobros financieros, se harán pagos anuales de 149.728 €

5.- FLUJOS DE CAJA

Para una vida de la inversión de 20 años, teniendo en cuenta que el pago tiene lugar al comienzo de la misma, y a partir de los datos calculados anteriormente de cobros y pagos, se obtienen los siguientes flujos de caja.

Tabla 7. Flujos de caja (€)

Año	Cobro Ordinarios	Cobro Extraordin.	Cobro Financieros	Pago Ordinarios	Pagos Financieros	Pago Inversión	Flujo Caja
0			1.673.753,36			2.789.588,93	-1.115.836
1	4.200.000			3.807.448,67	169.488,98		223.062
2	4.200.000			3.807.448,67	169.488,98		223.062
3	4.200.000			3.807.448,67	169.488,98		223.062
4	4.200.000			3.807.448,67	169.488,98		223.062
5	4.200.000			3.807.448,67	169.488,98		223.062
6	4.200.000			3.807.448,67	169.488,98		223.062
7	4.200.000			3.807.448,67	169.488,98		223.062
8	4.200.000			3.807.448,67	169.488,98		223.062
9	4.200.000			3.807.448,67	169.488,98		223.062
10	4.200.000			3.807.448,67	169.488,98		223.062
11	4.200.000			3.807.448,67	169.488,98		223.062
12	4.200.000			3.807.448,67	169.488,98		223.062
13	4.200.000			3.807.448,67	169.488,98		223062
14	4.200.000			3.807.448,67	169.488,98		223.062
15	4.200.000			3.807.448,67	169.488,98		223.062
16	4.200.000			3.807.448,67			392.551
17	4.200.000			3.807.448,67			392.551
18	4.200.000			3.807.448,67			392.551
19	4.200.000			3.807.448,67			392.551
20	4.200.000	118.589,01		3.807.448,67			511.140

A partir de estos datos se obtienen los siguientes parámetros:

- VAN (Valor Actual Neto o Valor Capital): es el sumatorio de todos los flujos de caja ordinarios actualizados esperados. En este caso es igual a: 6.055.059 €.
- TIR (Tasa Interna de Rentabilidad o Tasa de Rendimiento Interno): es el tipo de interés unitario que hace el VAN igual a cero. En este caso es: 62,07 %.
- PayBack o Periodo de Recuperación con descuento es el número de años necesarios para recuperar el Esfuerzo Inversor. En este caso es en el año 6.

Con estos tres parámetros se puede apreciar como la inversión es viable económicamente.

2020

DOCUMENTO 2.

PLANOS.

PLANOS

1.- SITUACIÓN.

2.- EMPLAZAMIENTO.

3.- DISTRIBUCIÓN EN PARCELA.

4.- CIMENTACIÓN.

5.- DETALLE BASAS DEL PILAR.

6.- ESTRUCTURA METÁLICA CERCHA

7.- FACHADAS

8.- DETALLE DE CUBIERTA

9.- CUBIERTA.

10.- DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.

11.- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

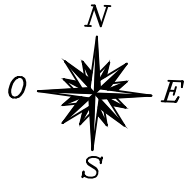
12.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

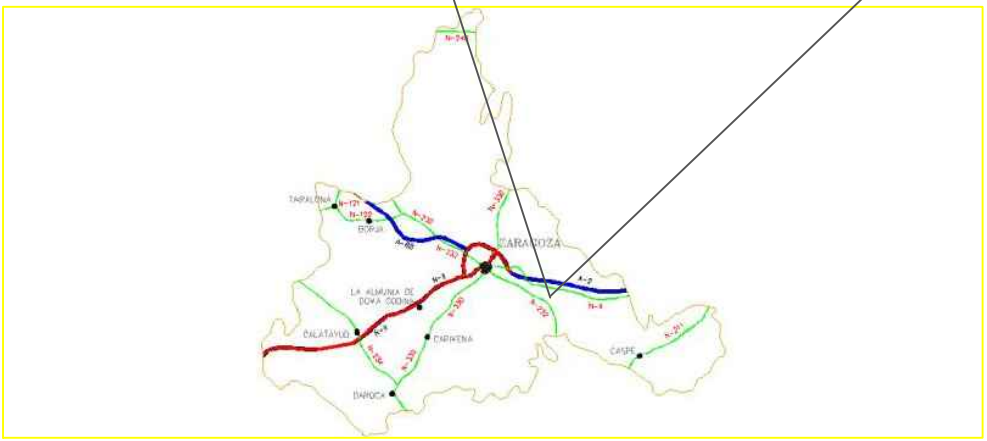
13.- INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS.

14.- MAQUINARIA.

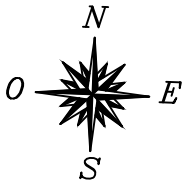
15.- SISTEMA DE ALUMBRADO Y SISTEMA ELÉCTRICO.

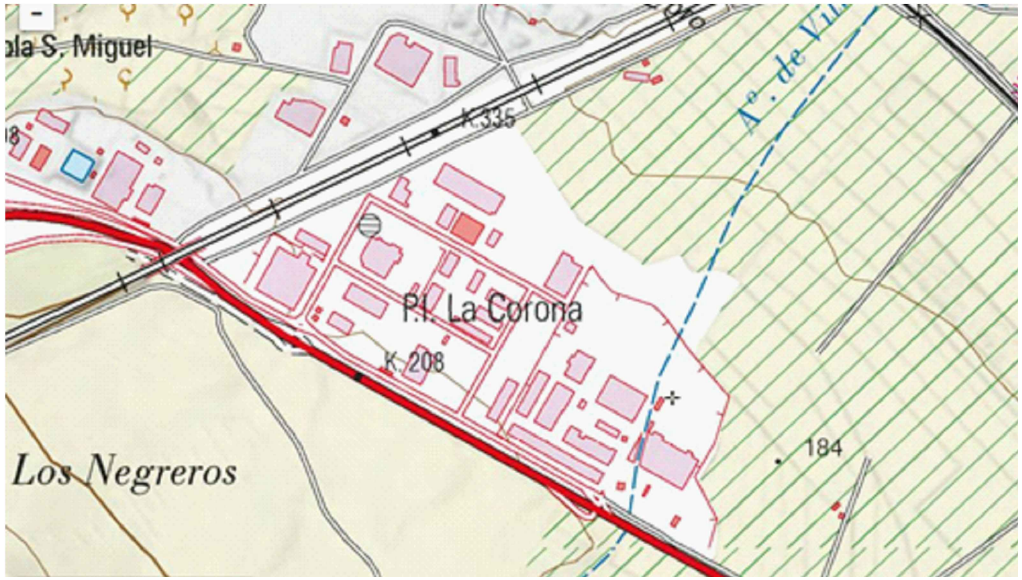
16.- DIAGRAMA UNIFILIAR.





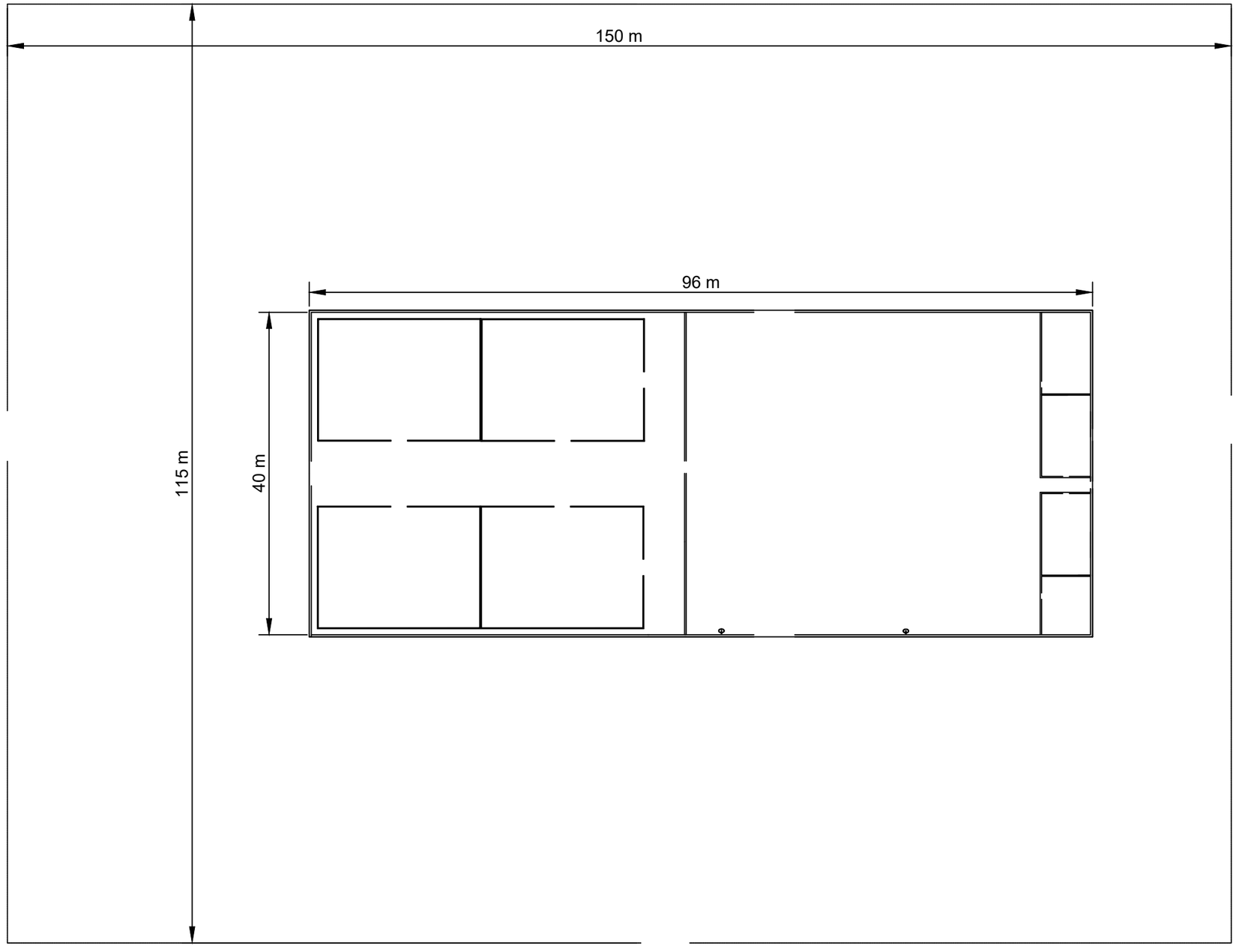
PLANO DE: SITUACIÓN		2020
INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE CEBOLLA EN LA LOCALIDAD DE FUENTES DE EBRO	PLANO Nº: 1
	AUTOR: CRISTINA SÁNCHEZ KOLLY / FIRMA:	ESCALA: S/E

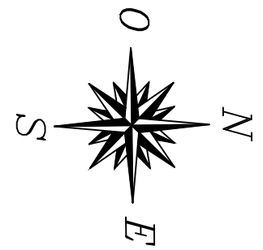




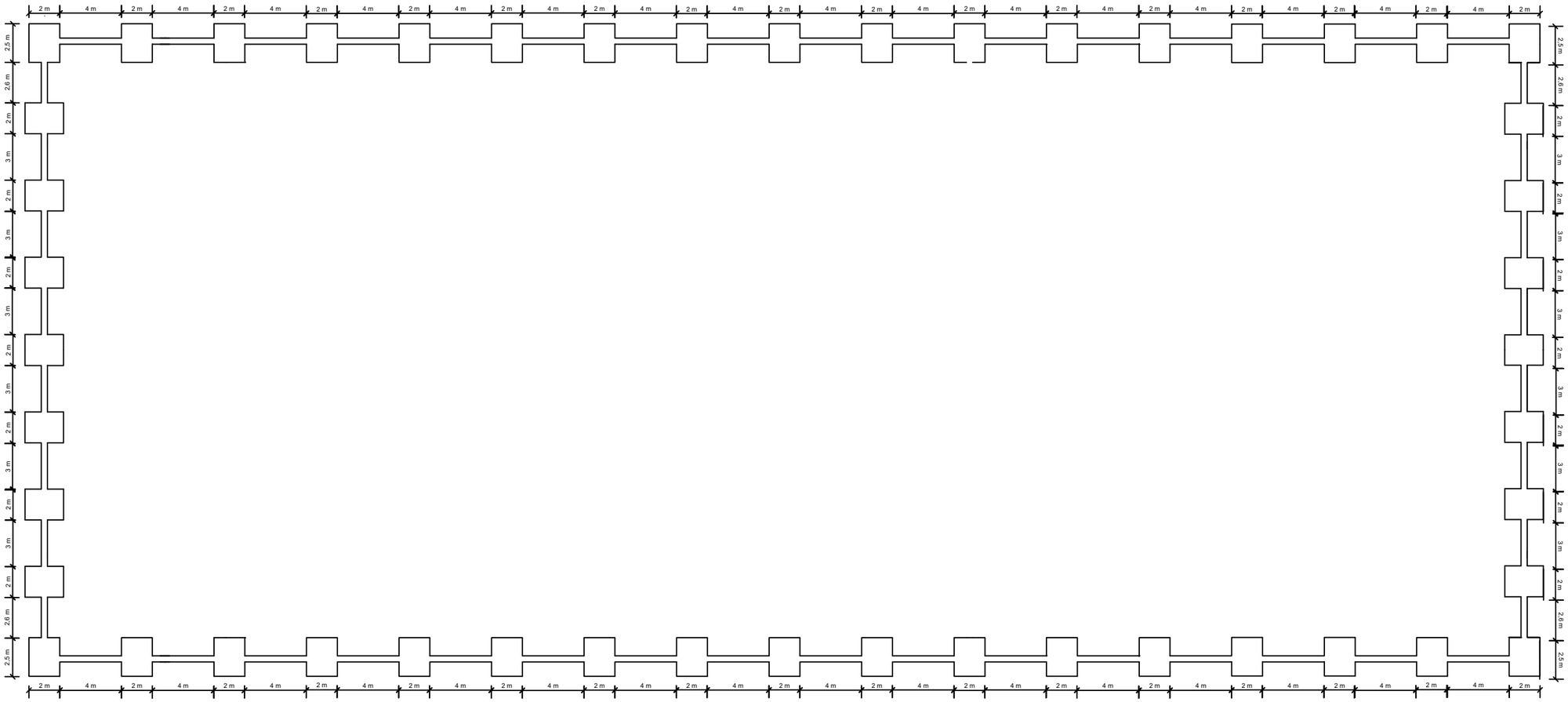
VISTA AEREA PÓLIGONO INDUSTRIAL LA CORONA

PLANO DE: EMPLAZAMIENTO		2020
INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE CEBOLLA EN LA LOCALIDAD DE FUENTES DE EBRO	PLANO Nº: 2
	AUTOR: CRISTINA SÁNCHEZ KOLLY / FIRMA:	ESCALA: S/E

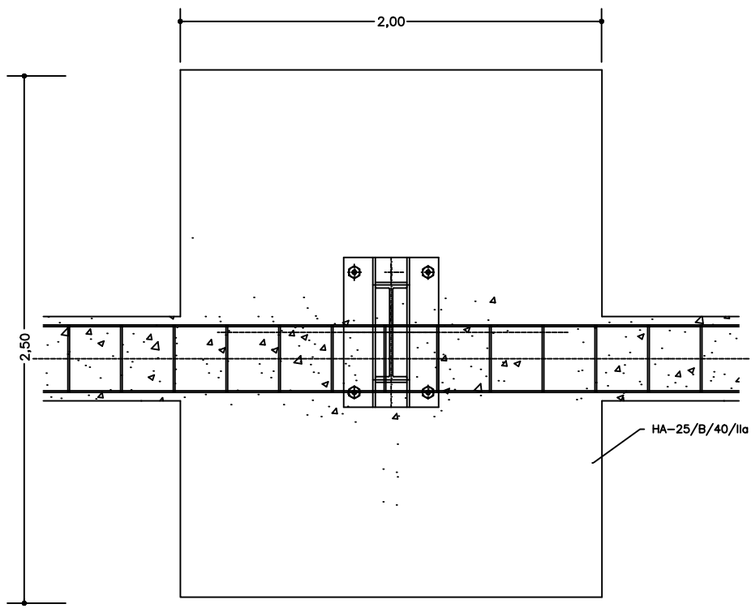




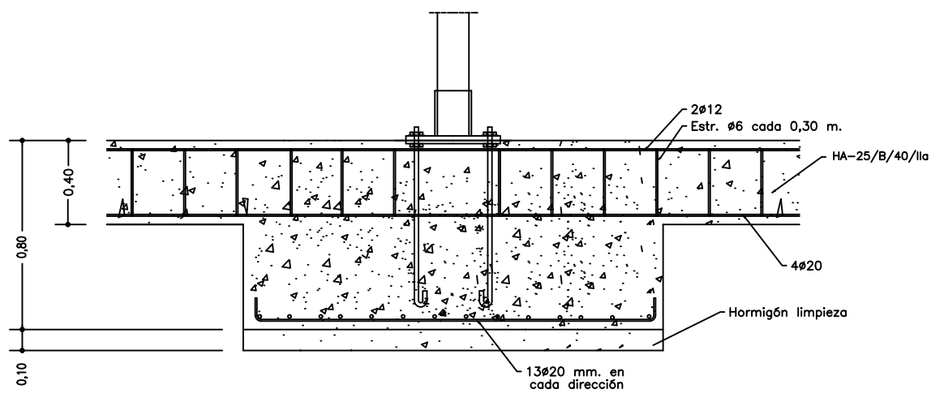
PLANO DE: DISTRIBUCIÓN EN PARCELA		2020
INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE CEBOLLA EN LA LOCALIDAD DE FUENTES DE EBRO	PLANO Nº: 3
	AUTOR: CRISTINA SÁNCHEZ KOLLY / FIRMA:	ESCALA: 1/400

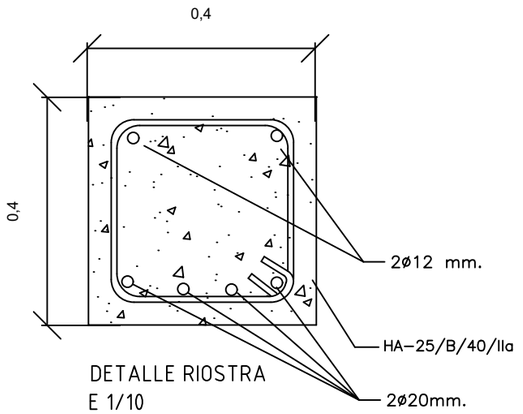


CIMIENTOS
E 1/200



PLANTA



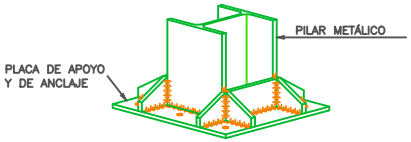


DETALLE RIOSTRA
E 1/10

PLANO DE: CIMENTACIONES		2020
INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE CEBOLLA EN LA LOCALIDAD DE FUENTES DE EBRO	PLANO Nº: 4
AUTOR: CRISTINA SÁNCHEZ KOLLY	FIRMA:	ESCALA: 1/10 1/20 1/200

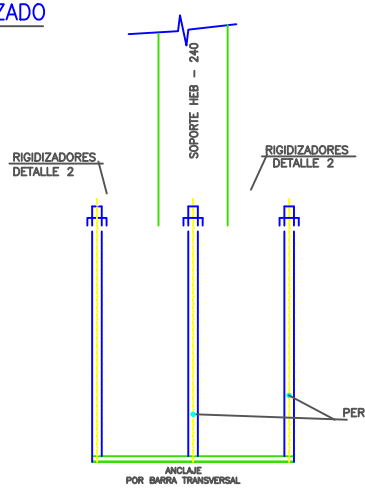
Arranque de Pilar en Cimentación

Unión Empotrada. Solución tipo.

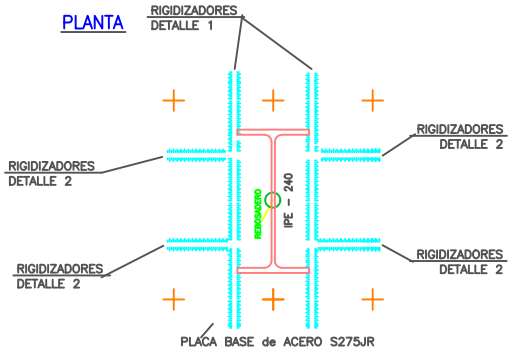


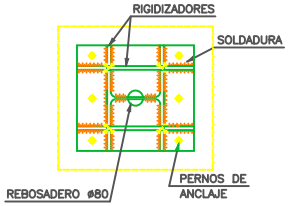
BASA PARA PILAR DE PÓRTICO

ALZADO

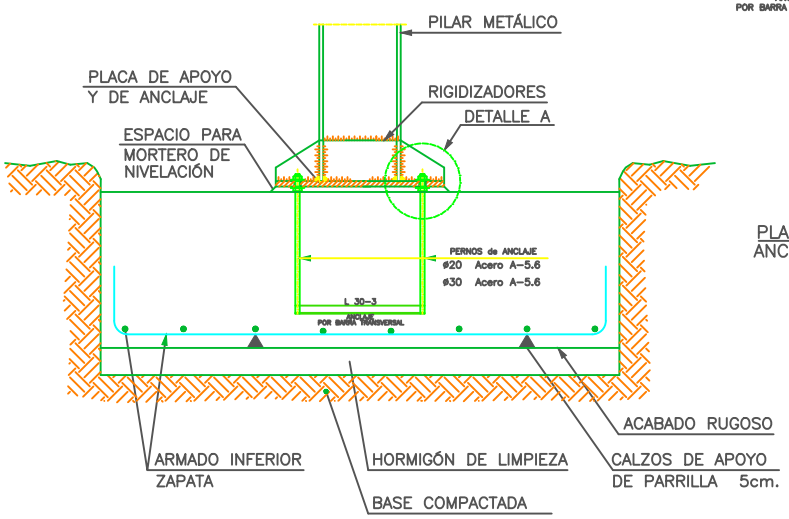


PLANTA

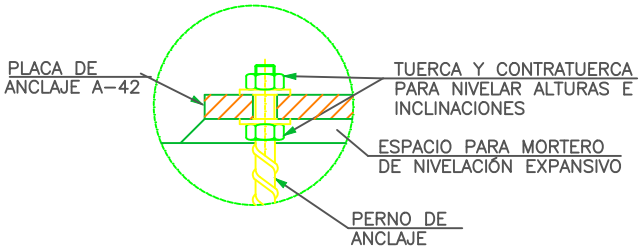




ALZADO PLACA BASE Y ZAPATA

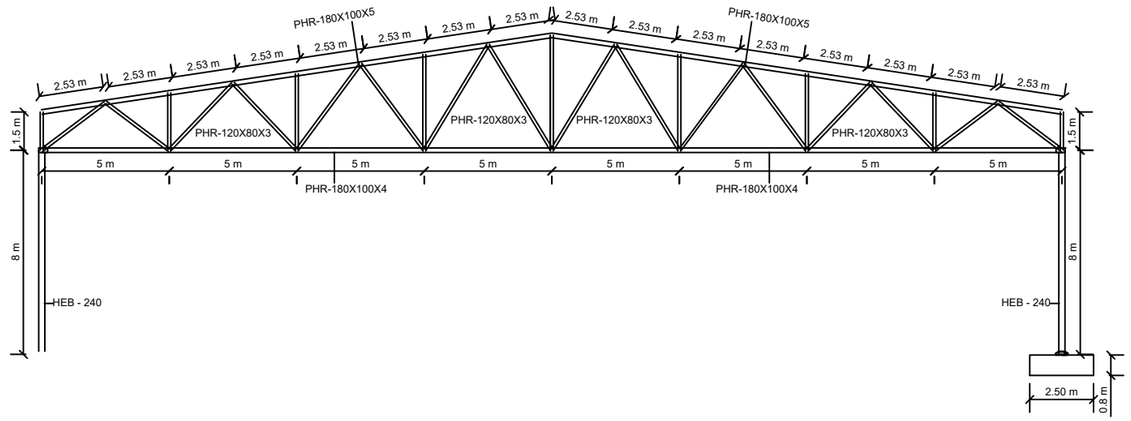


DETALLE A

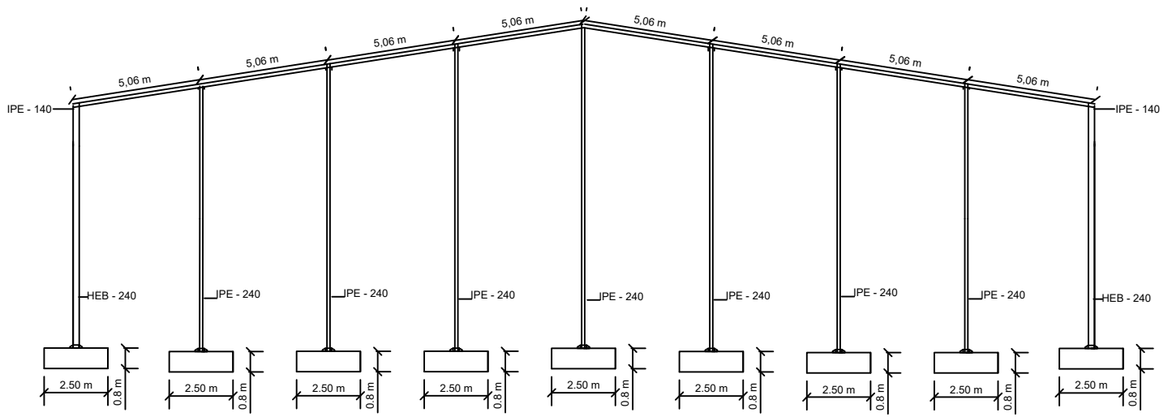


RIGIDIZADORES
DETALLE 1

PLANO DE: DETALLE DE BASAS DEL PILAR		2020
INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE CEBOLLA EN LA LOCALIDAD DE FUENTES DE EBRO	PLANO Nº: 5
	AUTOR: CRISTINA SÁNCHEZ KOLLY / FIRMA:	ESCALA: S/E

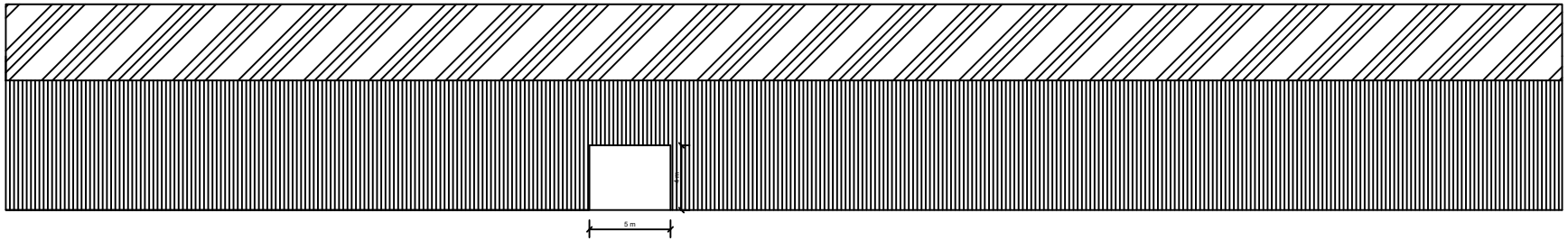


PÓRTICO CENTRAL

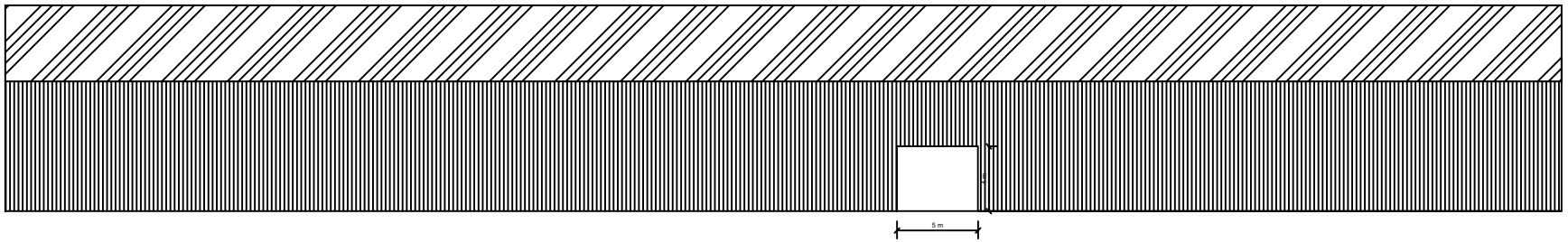


PÓRTICO HASTIAL

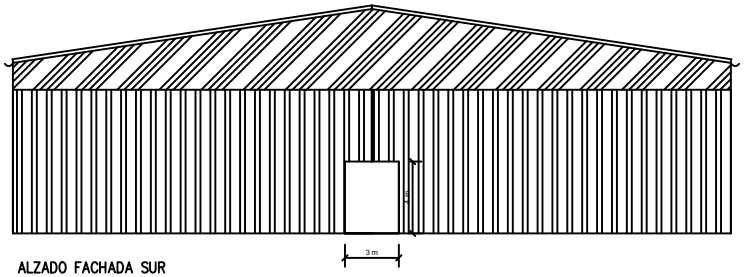
PLANO DE: ESTRUCTURAS METÁLICAS		2020
INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE CEBOLLA EN LA LOCALIDAD DE FUENTES DE EBRO	PLANO Nº: 6
	AUTOR: CRISTINA SÁNCHEZ KOLLY / FIRMA:	ESCALA: 1/200



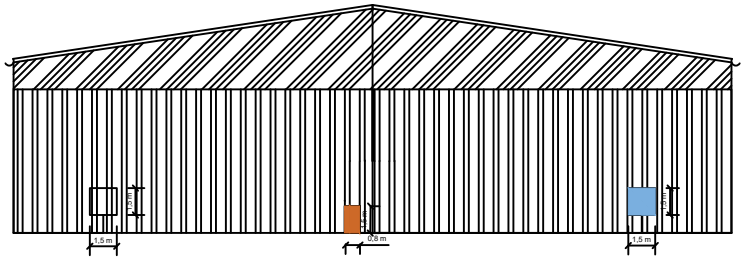
ALZADO FACHADA OESTE



ALZADO FACHADA ESTE

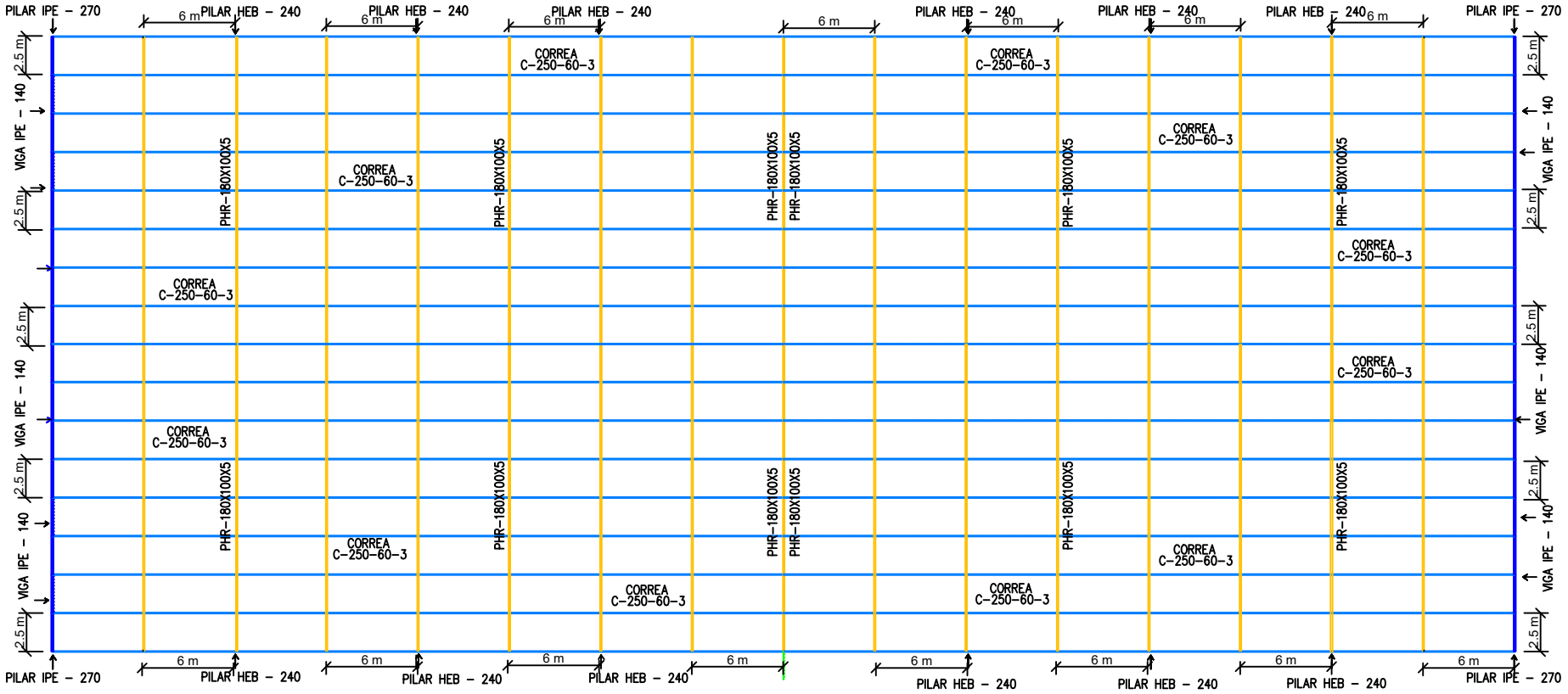


ALZADO FACHADA SUR

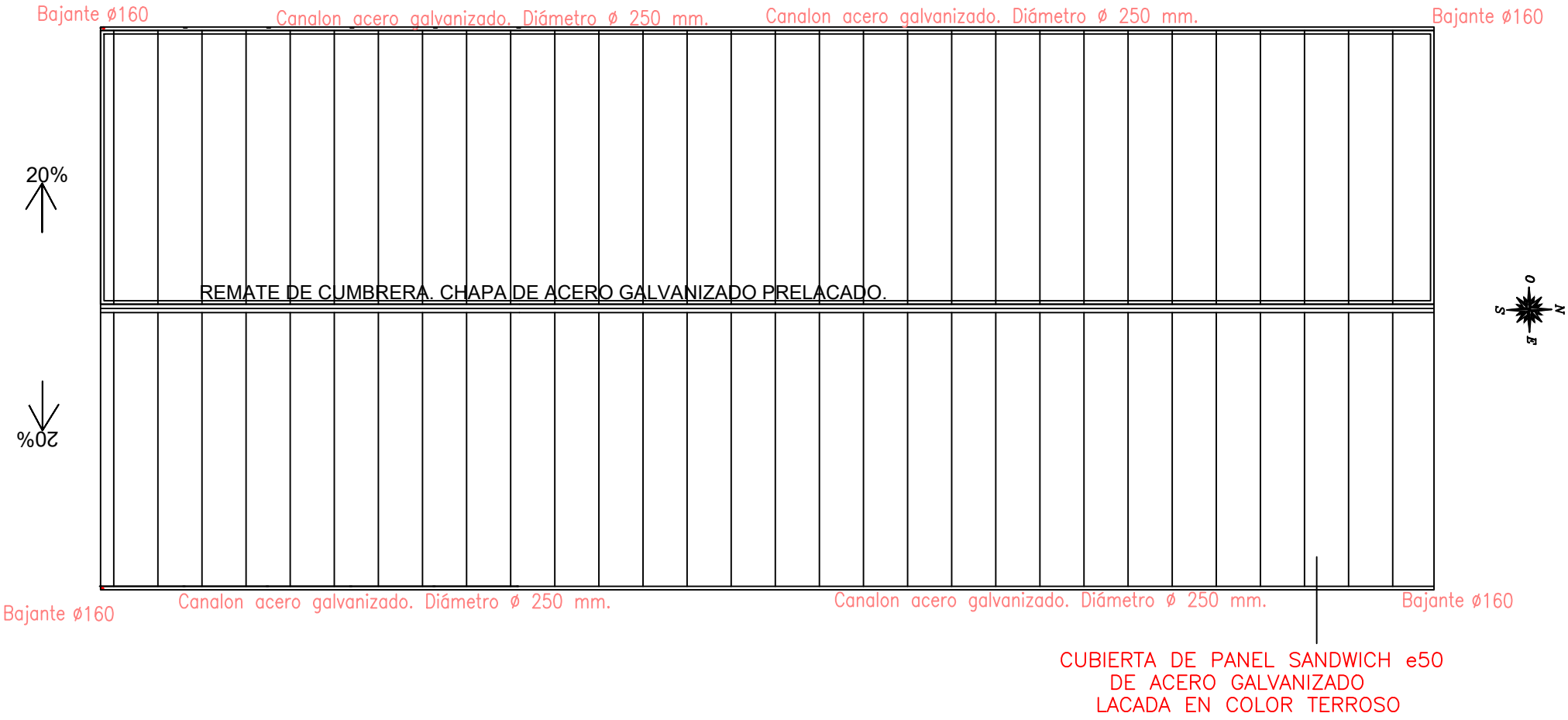


ALZADO FACHADA NORTE

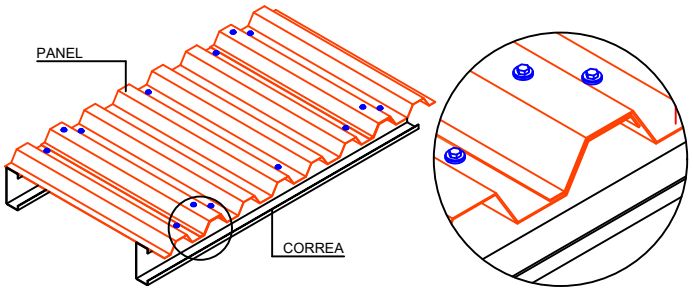
PLANO DE: FACHADAS NAVE		2020
INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE CEBOLLA EN LA LOCALIDAD DE FUENTES DE EBRO	PLANO Nº: 7
	AUTOR: CRISTINA SÁNCHEZ KOLLY / FIRMA:	ESCALA: 1/200



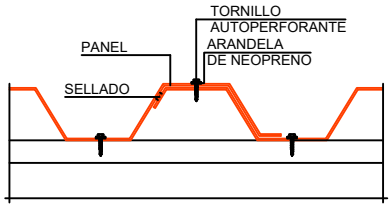
PLANO DE: PLANTA DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA		2020
INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL	P. DE CONSTRUCCIÓN EN PLANTA DE UNA NAVE DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE CEBOLLA EN EN LA LOCALIDAD DE FUENTES DE EBRO	PLANO Nº: 8
	AUTOR: CRISTINA SÁNCHEZ KOLLY / FIRMA:	ESCALA: 1/200



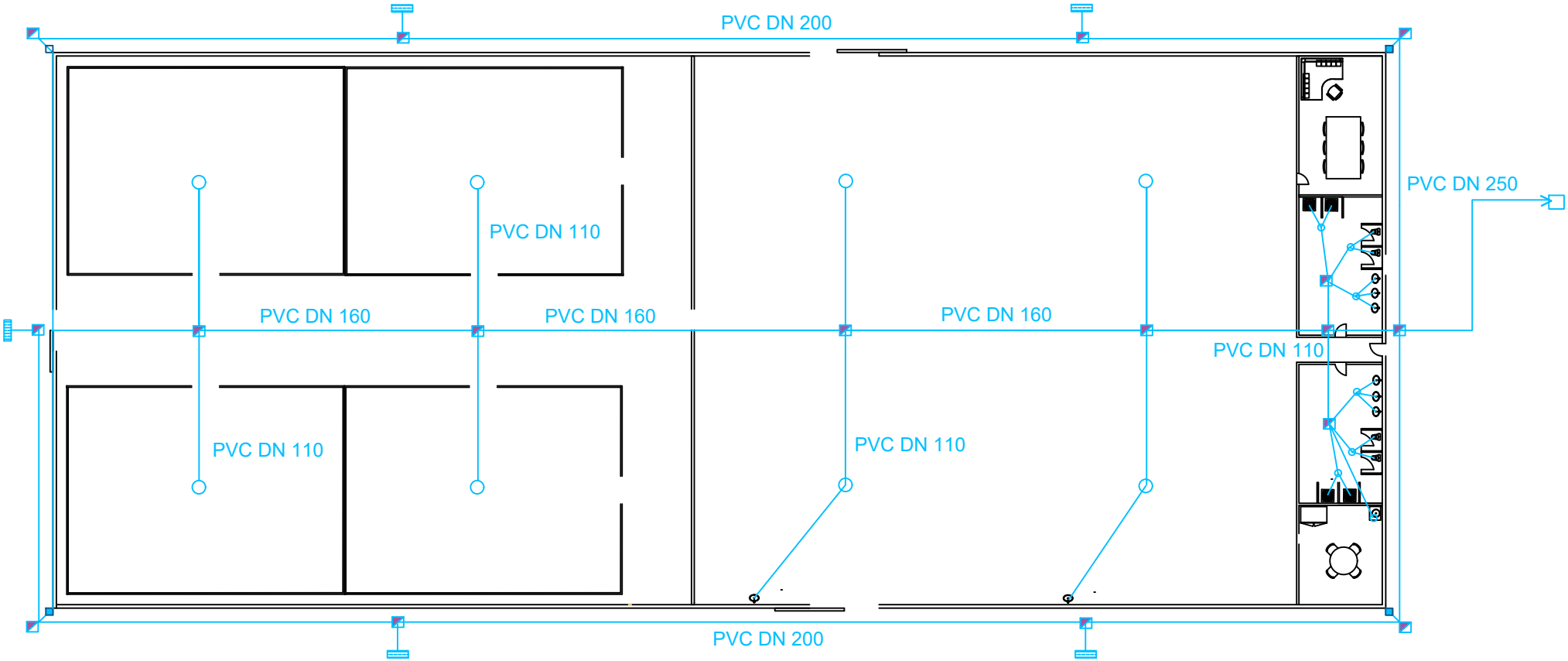
FIJACION DEL PANEL METALICO A CORREA DE CUBIERTA



FIJACION DEL PANEL METALICO A CORREA DE CUBIERTA

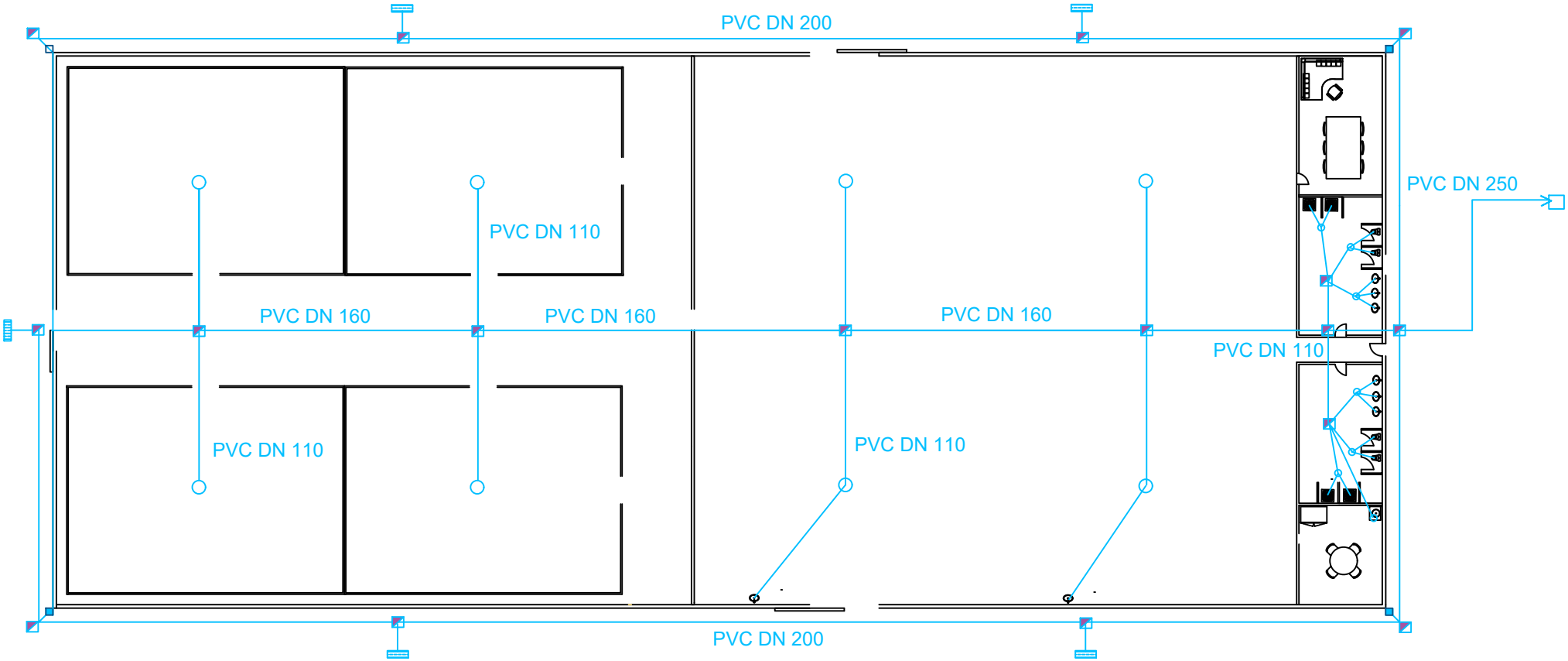


PLANO DE: CUBIERTA NAVE		2020
INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE CEBOLLA EN LA LOCALIDAD DE FUENTES DE EBRO	PLANO Nº: 9
	AUTOR: CRISTINA SÁNCHEZ KOLLY / FIRMA:	ESCALA: 1/100



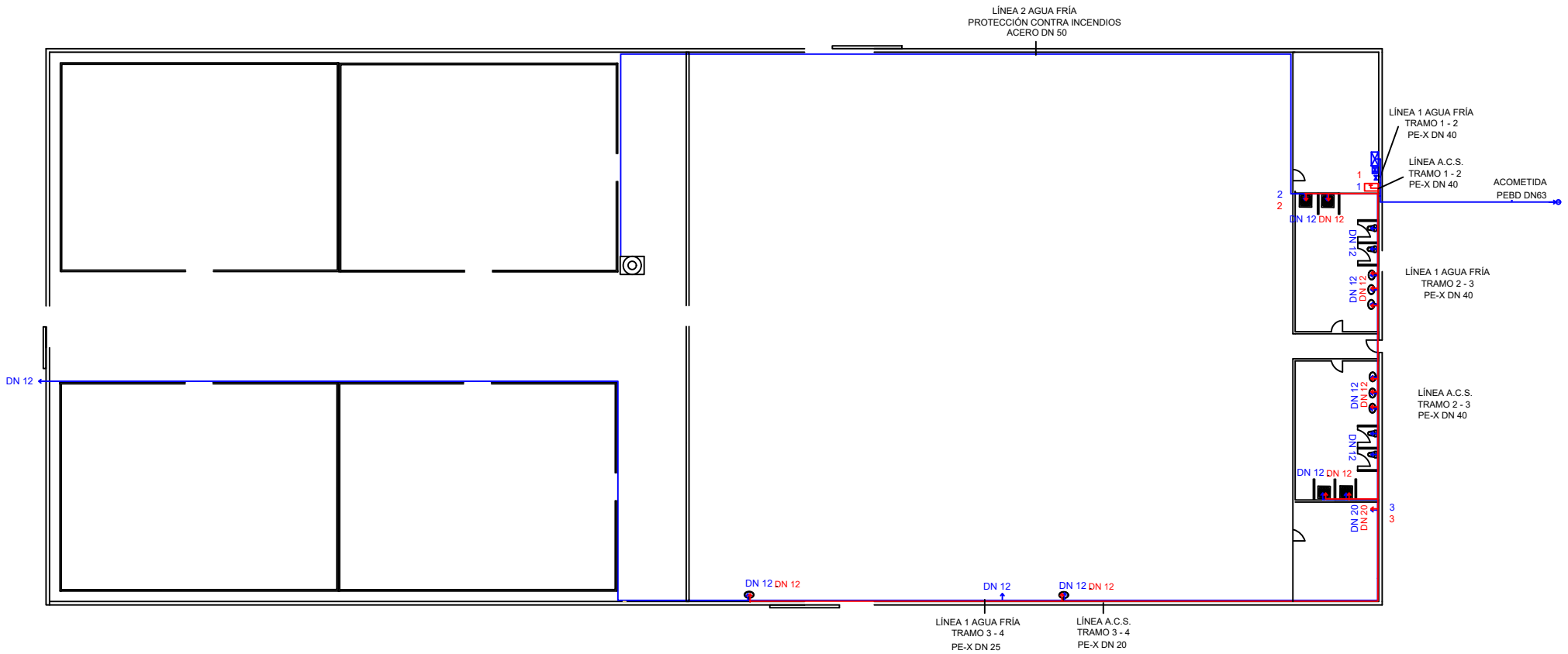
- SUMIDEROS DE REJILLA
- ARQUETA DE PASO 60 x 70 cm
- ARQUETA A PIE DE BAJANTE 60 x 60 cm
- SUMIDERO SIFÓNICO

PLANO DE: SANEAMIENTO		2020
INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN EN PLANTA DE UNA NAVE DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE CEBOLLA EN LA LOCALIDAD DE FUENTES DE EBRO	PLANO Nº: 11
	AUTOR: CRISTINA SÁNCHEZ KOLLY / FIRMA:	ESCALA: 1/200



- SUMIDEROS DE REJILLA
- ARQUETA DE PASO 60 x 70 cm
- ARQUETA A PIE DE BAJANTE 60 x 60 cm
- SUMIDERO SIFÓNICO

PLANO DE: SANEAMIENTO		2020
INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE CEBOLLA EN LA LOCALIDAD DE FUENTES DE EBRO	PLANO Nº: 11
	AUTOR: CRISTINA SÁNCHEZ KOLLY / FIRMA:	ESCALA: 1/200



AGUA CALIENTE

AGUA FRÍA

ACOMETIDA RED

LLAVE GENERAL

CALENTADOR DE AGUA

ARMARIO DEL CONTADOR

LLAVE DE PASO

PLANO DE:

FONTANERÍA

2020

INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE CEBOLLA EN LA LOCALIDAD DE FUENTES DE EBRO

PLANO Nº:

12

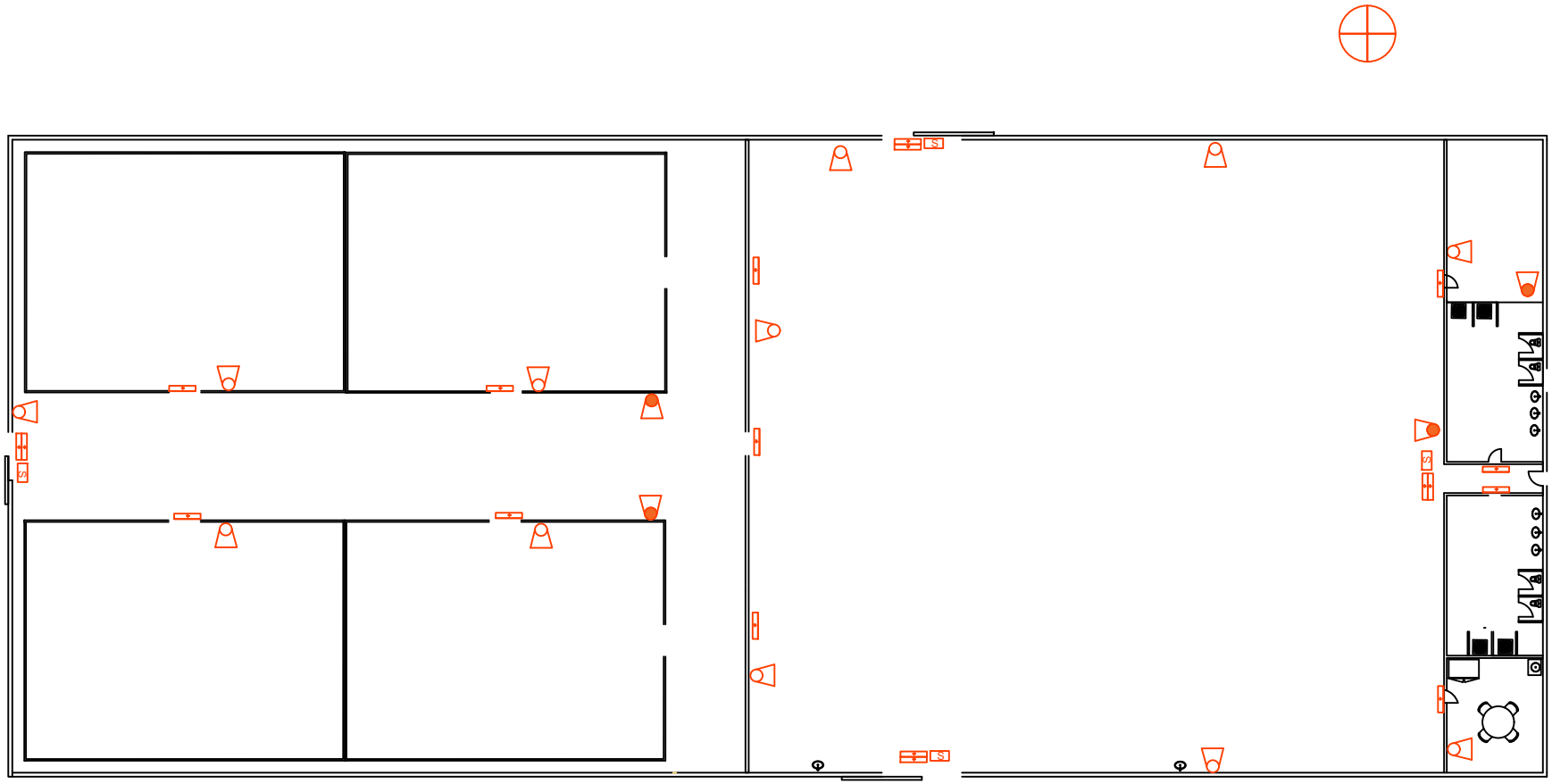
AUTOR:

CRISTINA SÁNCHEZ KOLLY

FIRMA:

ESCALA:

1/200



DEPÓSITO B.I.E

EXTINTOR CO2 34 - B

EXTINTOR 34 - A

LUZ EMERGENCIA, 8 W

LUZ EMERGENCIA, 6 W

SALIDA EMERGENCIA

PLANO DE:
INCENDIOS

2020

INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

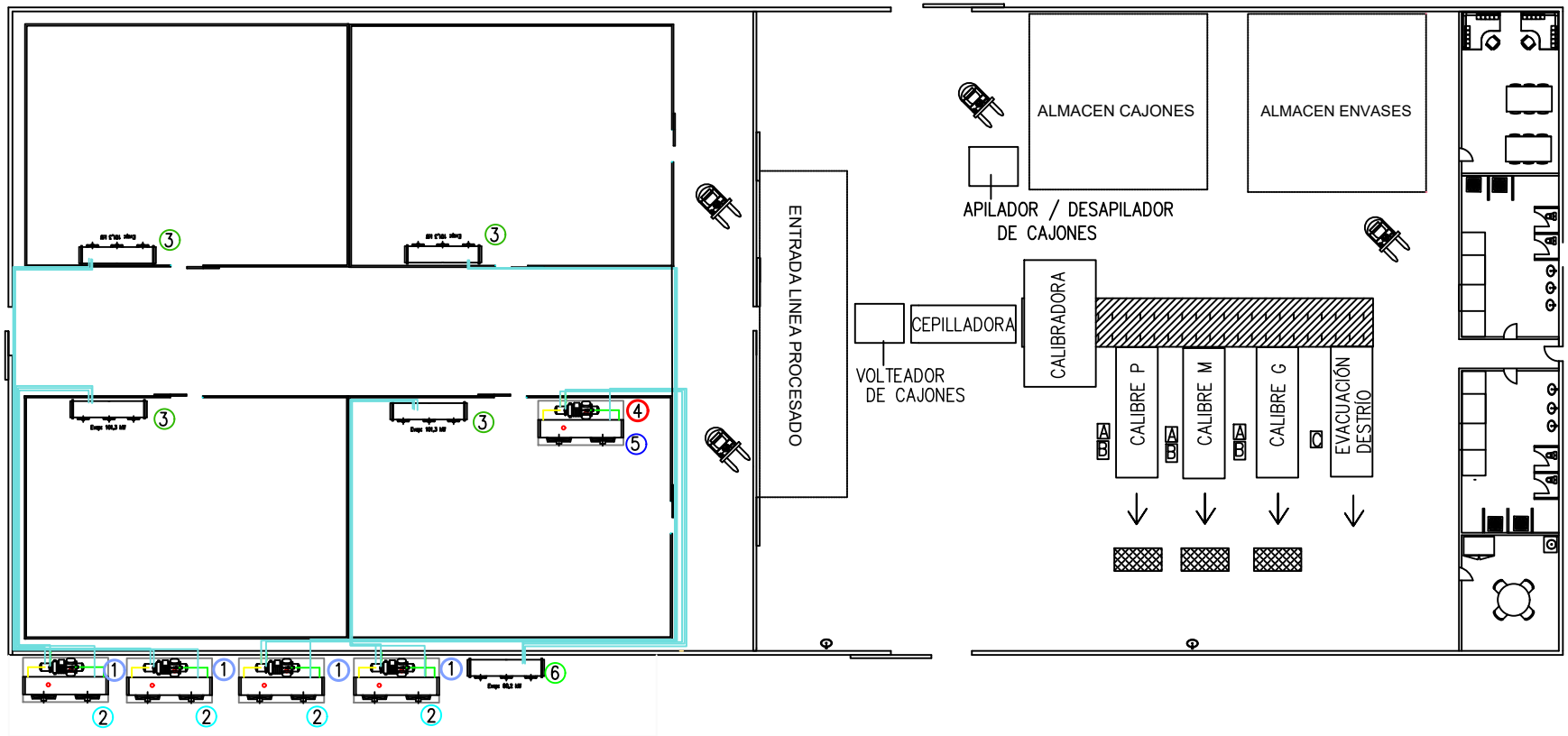
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE CEBOLLA EN LA LOCALIDAD DE FUENTES DE EBRO

PLANO Nº:
13

AUTOR:
CRISTINA SÁNCHEZ KOLLY

FIRMA:

ESCALA:
1/200



1. COMPRESOR (HSK7461–80–40P) 140,8 kW
2. CONDENSADOR DE AIRE (VCE–837) 561,8 kW
3. EVAPORADOR VENTILADOR CÚBICO 101,3 kW
4. COMPRESOR (HSK6451–50–40P) 84,5 kW
5. CONDENSADOR DE AIRE (CBN–57A) 104,5 kW
6. EVAPORADOR VENTILADOR CÚBICO 80,2 kW

TUBERÍAS DE COBRE 6", 3", 2", 1,25" .

DESAPILADOR/APILADOR: 3 kW, 400 V, 50 Hz
VOLTEADOR DE CAJONES: 3 kW, 400 V, 50 Hz
CEPILLADORA: 1.1 kW, 230 V, 50 Hz
CINTA REPARTIDORA: 0.4 kW, 400 V, 50 Hz
CALIBRADORA: 2.5 kW, 400 V, 50 Hz
A MESA DE INSPECCIÓN: 0,55 kW, 230 V, 50 Hz
B CINTA ACUMULADORA: 0,55 kW, 230 V, 50 Hz
C CINTA DESTRÍO: 0,2 kW, 230 V, 50 Hz

PLANO DE: MAQUINARIA

2020

INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE CEBOLLA EN LA LOCALIDAD DE FUENTES DE EBRO

PLANO Nº: 14

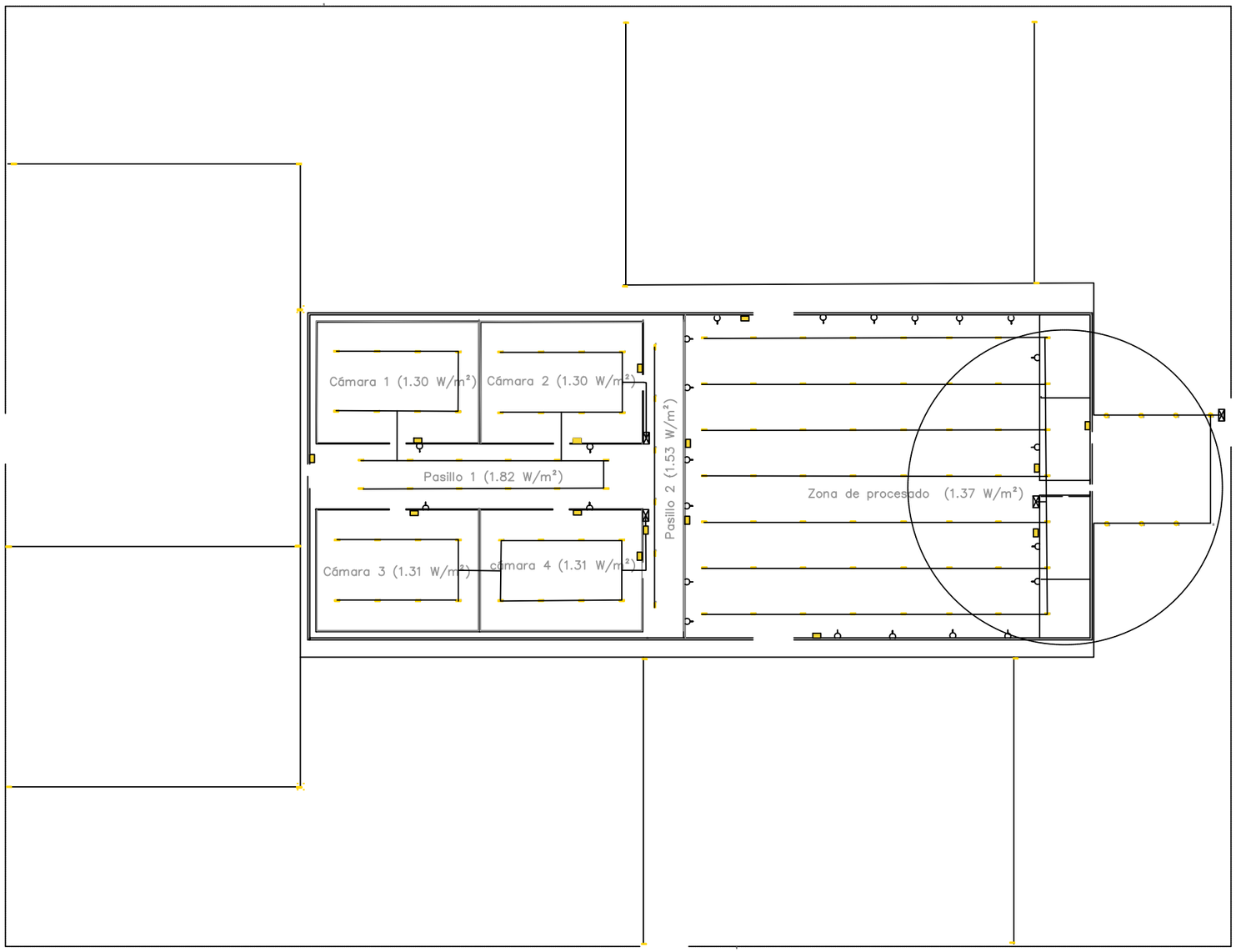
AUTOR: CRISTINA SÁNCHEZ KOLLY

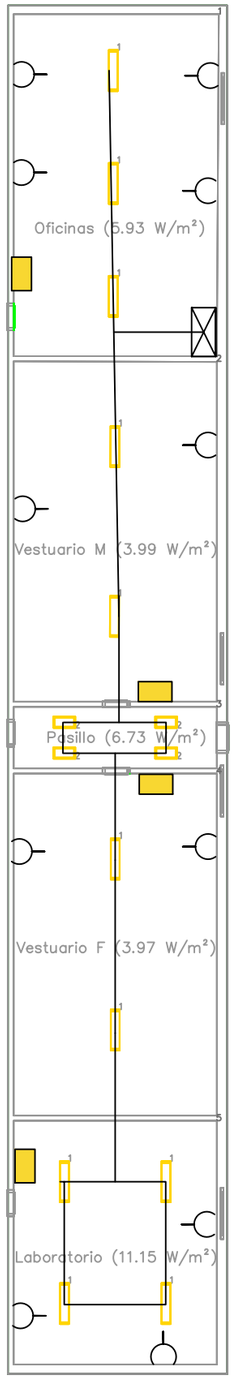
FIRMA:

ESCALA: 1/200

ILUMINACION
NAVE COMPLETA

ESCALA
1/400





ILUMINACION
ZONA DE PERSONAL

ESCALA 1/50

TOMA DE CORRIENTE
CONMUTADOR
CUADRO DE PROTECCIÓN Y CONTADOR
ILUMINARIA

PLANO DE:
DISTRIBUCIÓN SISTEMA DE ILUMINACION

2020

INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

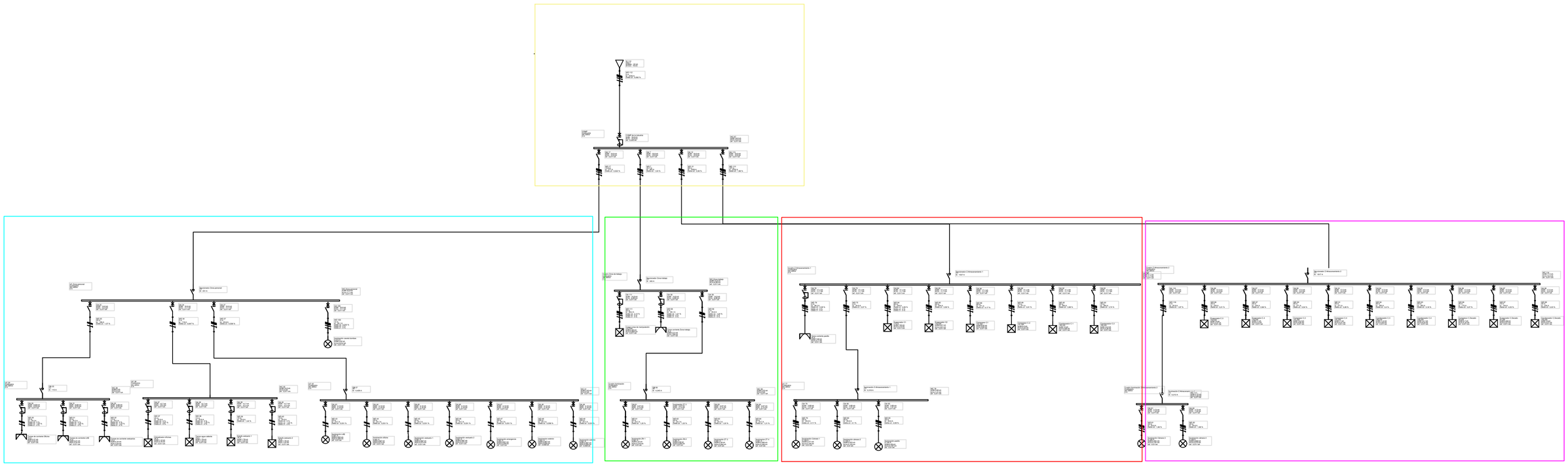
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE CEBOLLA EN LA LOCALIDAD DE FUENTES DE EBRO

PLANO Nº:
15

AUTOR:
CRISTINA SÁNCHEZ KOLLY

FIRMA:

ESCALA:
1/50
1/400



PLANO DE: DIAGRAMA UNIFILIAR		2020
INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE CEBOLLA EN LA LOCALIDAD DE FUENTES DE EBRO	PLANO Nº: 16
	AUTOR: CRISTINA SÁNCHEZ KOLLY / FIRMA:	ESCALA: S/E

2020

DOCUMENTO 3.

PLIEGO DE CONDICIONES.

CAPÍTULO I.- DISPOSICIONES GENERALES 6
Artículo 1.- Obras objeto del presente proyecto 6
Artículo 2.- Obras accesorias no especificadas en el pliego 6
Artículo 3.- Documentos que definen las normas 6
Artículo 4.- Compatibilidad y relación entre los documentos 7
Artículo 5.- director de obra 7
Artículo 6.- Disposiciones a tener en cuenta 7
CAPÍTULO II.- CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA 14
Artículo 7.- Replanteo 14
Artículo 8.- Demoliciones 14
Artículo 9.- Movimiento de tierras 14
Artículo 10.- Red horizontal de saneamiento 15
Artículo 11.- Condiciones de los cimientos 15
Artículo 12.- Hormigones 16
Artículo 13.- Acero laminado 16
Artículo 14.- Cubiertas y coberturas 17
Artículo 16.- Carpintería y cerrajería 18
Artículo 17.- Aislamientos 18
Artículo 18.-Red vertical de saneamiento 18
Artículo 19.-Instalación eléctrica 19
Artículo 20.- Instalaciones de fontanería 19
Artículo 21.- Instalaciones de climatización 19
Artículo 22.- Instalaciones de protección 20
Artículo 23.- Obras e instalaciones no especificadas 20
Artículo 24.- Materiales en general 20
Artículo 25.- Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales 21
Artículo 26.- Trabajos en general 21

Artículo 27.- Equipo mecánicos 22

Artículo 28.- Análisis y ensayos para el control de la calidad de obras 22

Artículo 29. Áridos para hormigones y morteros 23

29.1.- Definición y condiciones generales. 23
29.2.-. Procedencia 23
29.3.- Clasificación 23
29.4.- Ensayos 24
29.5.- Cemento 24
29.6.- Agua 24
29.7.- Acero en redondos para armaduras 25

Artículo 30.- Excavación de las zanjas 25

Artículo 31.- Montaje de los tubos y relleno de las zanjas 26

CAPÍTULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA 26

Epígrafe I.- Obligaciones y derechos del contratista 26

Artículo 32.- Remisión de solicitud de ofertas 26

Artículo 33.- Residencia del contratista 27

Artículo 34.- Reclamaciones contra las órdenes de dirección 27

Artículo 35.- Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe 27

Artículo 36.- Copia de los documentos 28

Artículo 37.- Ejecución del proyecto. Replanteo 28

Artículo 38.- Personal de la contrata 28

Artículo 39.-Seguridad de ejecución 28

Epígrafe II.- Trabajos, material y medios auxiliares 29

Artículo 40.- Libro de órdenes 29

Artículo 41.- Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución 30

Artículo 42.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos 30

Artículo 43.- Trabajos defectuosos 30

Artículo 44.- Obras y vicios ocultos 31

Artículo 45.- Materiales no utilizables o defectuosos 31

Artículo 46. Medios auxiliares 32
Artículo 47. Retrasos e interrupciones 32
Epígrafe III.- Recepcion y liquidación 33
Artículo 48.- Recepciones provisionales 33
Artículo 49.- Plazo de garantía 33
Artículo 50.- Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente 34
Artículo 51.- Recepción definitiva 34
Artículo 52.- Liquidación final 35
Artículo 53. Liquidación en caso de rescisión 35
Epígrafe IV.- Facultades de la dirección de obras 35
Artículo 54. Facultades de la dirección de obras 35
CAPITULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA 36
Epígrafe I.- Base fundamental 36
Artículo 55.- Base fundamental 36
Epigrafe II.- Garantias de cumplimiento y fianzas 36
Artículo 56.- Garantías 36
Artículo 57.- Fianzas 36
Artículo 58.- Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza 37
Artículo 59.- Devolución de la fianza 37
Epigrafe III.- Precios y revisiones 37
Artículo 60.-Precios contradictorios 37
Artículo 61.- Reclamaciones de aumento de precios 38
Artículo 62.- Revisión de precios 39
Artículo 63.- Elementos comprendidos en el presupuesto 40
Epígrafe IV.- Valoración y abono de los trabajos 40
Artículo 64.- Valoración de la obra 40
Artículo 65.- Mediciones parciales y finales 40

Artículo 66.- Equivocaciones en el presupuesto 41
Artículo 67.- Valoración de las obras incompletas 41
Artículo 68.- Carácter provisional de las liquidaciones parciales 41
Artículo 69.- Pagos 42
Artículo 70.- Suspensión por retraso de pagos 42
Artículo 71.- Indemnización por retraso de los trabajos 42
Artículo 72.- Indemnización por daños de causa mayor al contratista 42
Epígrafe V.- Varios 43
Artículo 73.- Mejora de obras 43
Artículo 74.- Seguro de los trabajos 43
CAPÍTULO V.-PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVA 44
Artículo 75.- Jurisdicción 44
Artículo 76.- Accidentes de trabajo y daños a terceros 45
Artículo 77.- Pagos de arbitrios 46
Artículo 78.- Causas de rescisión del contrato 46

CAPÍTULO I.- DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Obras objeto del presente proyecto

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán a medida que se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a sus los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la Obra.

Artículo 2.- Obras accesorias no especificadas en el pliego

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas dentro de este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación, de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

Artículo 3.- Documentos que definen las normas

Los documentos que definen las obras, y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Entre los documentos contractuales, encontramos los Planos, el Pliego de Condiciones, el Cuadro de Precios y Presupuestos Parcial y Total, todos ellos incluidos en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios tienen un carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

Artículo 4.- Compatibilidad y relación entre los documentos

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en el Pliego de Condiciones. Lo mencionado en los Planos y omitido en el Pliego de Condiciones y viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

Artículo 5.- director de obra

La Propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Director de Obra, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la Propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará orden de comenzar la obra.

Artículo 6.- Disposiciones a tener en cuenta

Las leyes, reglamentos y disposiciones técnicas que deben tenerse en cuenta en un proyecto de estas características se detallan a continuación.

PLIEGO DE CONDICIONES.

Normas de carácter general

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 06/11/1999

MODIFICADA POR:

-Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación Artículo 105 de la LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de Jefatura de Estado.

B.O.E.: 31/12/2002

Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E.: 28/03/2006 (El régimen de aplicación se encuentra contenido en las disposiciones transitorias del citado R.D.)

Certificación energética de edificios de nueva construcción

REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de Presidencia. B.O.E.: 31/01/2007 (Entrada en vigor el 1 de mayo de 2007)

Acciones de la Edificación

DBE SE-AE. Seguridad estructural. -Acciones en la Edificación. Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo B.O.E.: 28/03/2006

Acero

DBE SE-A. Seguridad Estructural - Acero

Código Técnico de la Edificación. R.D. 314/2006, de 17 de marzo B.O.E.: 28/03/2006

Fábrica

DBE SE-F. Seguridad Estructural Fábrica

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo B.O.E.: 28/03/2006

Hormigón

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE-08”

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 22/08/2008

Agua

DBE HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo B.O.E.: 28/03/2006

Electricidad

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas 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, 18/09/2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo. B.O.E.: 05/04/2004

Instalaciones de protección contra incendios

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 14/12/1993

Corrección de errores: 07/05/1994

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo.

ORDEN, de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 28/04/1998

Cubiertas

DBE HS-1. Salubridad

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo. B.O.E.: 28/03/2006

Protección contra incendios

DBE-SI-Seguridad en caso de Incendios.

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo. B.O.E.: 28/03/2006

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales. REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 17/12/2004

Corrección errores: 05/03/2005

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo. B.O.E.: 02/04/2006

Seguridad y salud en las obras de construcción

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 25/10/1997

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.: 13/11/2004

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen

las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29/05/2006

Prevención de Riesgos Laborales

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 10/11/1995

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.: 31/01/2004

Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31/01/1997 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.: 01/05/1998

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29/05/2006

Señalización de seguridad en el trabajo

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23/04/1997

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.: 23/04/1997 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.: 13/11/2004

Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23/04/1997

Utilización de equipos de trabajo

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 07/08/1997

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.: 13/11/2004

Regulación de la subcontratación

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

B.O.E.: 19/10/2006

Seguridad de utilización

DBE-SU-Seguridad de utilización.

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo. B.O.E.: 28/03/2006

Varios

PLIEGO DE CONDICIONES.

Instrucciones y pliegos de recepción

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras "RL-88".

ORDEN de 27d de julio de 1988, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 03/08/1988

Pliego general de condiciones para recepción yesos y escayolas en las obras de construcción "RY-85".

ORDEN de 31 de mayo de 1985, de la Presidencia del Gobierno. B.O.E.: 10/06/198

Instrucción para la recepción de cementos "RC-03"

REAL DECRETO 1797/2003, de 26 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 16/01/2004

Corrección errores: 13/03/2004

-Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de

la Directiva 89/106/CEE

REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 09/02/1993 MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE.

REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 19/08/1995

CAPÍTULO II.- CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Artículo 7.- Replanteo

Antes de dar comienzo a las obras, el Contratista, auxiliado por el personal subalterno necesario y en presencia del Ingeniero Director de Obra, procederá a llevar a cabo el replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo 8.- Demoliciones

Se adoptará lo prescrito en la Norma N.T.E.-A.D.D. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones", en cuanto a Condiciones Generales de ejecución, criterios de valoración y de mantenimiento.

Para la demolición de las cimentaciones y elementos enterrados se consultará además de la norma N.T.E. - A.D.V., para los apeos y apuntalamiento, la norma N.T.E.-E.M.A.

Artículo 9.- Movimiento de tierras

Se refiere el presente Artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo, así como las condiciones relativas a los materiales, control de ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

N.T.E.-A.D. "Acondicionamiento del Terreno. Desmontes".

N.T.E.-A.D.E. "Acondicionamiento del Terreno. Explanaciones".

N.T.E.-A.D.V. "Acondicionamiento del Terreno. Vaciados".

N.T.E.-A.D.Z. "Acondicionamiento del Terreno. Zanjas y Pozos"

Artículo 10.- Red horizontal de saneamiento

Contempla el presente Artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para la protección de la obra contra la humedad. Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la N.T.E. "Saneamientos, Drenajes y Avenamientos", así como lo establecido en la Orden de 15 de septiembre de 1986, del M.O.P.U.

Artículo 11.- Condiciones de los cimientos

Se deberán investigar mediante los oportunos reconocimientos las condiciones de resistencia e impermeabilidad de la cimentación, extendiendo su estudio a un número suficiente de puntos de la superficie de apoyo. Los resultados de estos reconocimientos se incorporarán al proyecto y deberán tenerse en cuenta en los cálculos del mismo.

En estos reconocimientos, se tomarán muestras y testigos. En el caso de que éstos sean de roca, se conservarán perfectamente rotulados y ordenados en lugar próximo a la obra, a disposición de los Servicios que hayan de inspeccionarla en su día.

Cuando las muestras extraídas sean de materiales sueltos, se enviarán a un laboratorio, en el que se determinen los coeficientes precisos para la elaboración del proyecto.

En el Proyecto deberán preverse las disposiciones necesarias para que la presión intersticial en los cimientos no sobrepase en ningún punto y con ningún régimen los límites admisibles, y que la velocidad de filtración sea suficientemente reducida para

evitar arrastres o sifonamientos. Si el terreno no es lo suficientemente impermeable, se formarán pantallas o rastrillos, o bien se alargará el camino de filtración por medio de zampeados, prolongados hacia aguas arriba.

Artículo 12.- Hormigones

Se refiere el presente Artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado o pretensado, fabricados en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08 para las obras de hormigón en masa, armado y pretensado.

Las características mecánicas de los materiales y codificaciones y niveles de control son las que se fijan en los planos del presente Proyecto (Cuadro de características EHE-08 y especificaciones de los materiales).

Artículo 13.- Acero laminado

Se establecen en el presente Artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las estructuras de edificación, tanto en sus elementos estructurales, como en sus elementos de unión. Asimismo, se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de ejecución, valoración y mantenimiento.

Se adopta lo establecido en el Documento Básico SE-A Acero del Código Técnico de la Edificación.

Artículo 14.- Cubiertas y coberturas

Se refiere el presente Artículo a la cobertura de edificios con placas, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o poli metacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio cemento proporciona la estanqueidad. Asimismo, se regulan las azoteas y los lucernarios.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial y control de la ejecución, condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados en las siguientes normas:

DBE HS-1. Salubridad

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo.

B.O.E.:28/03/2006

Artículo 15.- Albañilería

Se refiere el presente Artículo a la fábrica de bloques de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de parámetros, suelos, escaleras y techos.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son las que especifican las normas:

DB SE-F. Salubridad

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo.

B.O.E.:28/03/2006

Artículo 16.- Carpintería y cerrajería

Se refiere el presente Artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje de puertas, ventanas y demás elementos utilizados en particiones y accesos interiores.

Asimismo, el presente Artículo regula las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

Se adoptará lo establecido en las normas:

NTE-PPA: “Puertas de acero”

NTE-PPM: “Puertas de madera”

NTE-PPV: “Puertas de vidrio”

NTE-PMA: “Mamparas de madera”

NTE-PML: “Mamparas de aleaciones ligeras”

Artículo 17.- Aislamientos

Los materiales a emplear y la ejecución de las instalaciones estarán de acuerdo con lo prescrito en la norma DB-HE: Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación CTE que establece las condiciones de los materiales empleados para el aislamiento térmico, así como control, recepción y ensayos de dichos materiales.

Artículo 18.-Red vertical de saneamiento

Se refiere el presente Artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa aséptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a estos medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipos industriales, control de ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y

mantenimiento son las establecidas en el Documento Básico HS Salubridad, Sección 5, Evacuación de aguas del Código Técnico de la Edificación.

Artículo 19.-Instalación eléctrica

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas 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 224,18/09/2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.:05/04/2004

Artículo 20.- Instalaciones de fontanería

Regula el presente Artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las siguientes normas:

DBE HS. Salubridad (Capítulos HS-4,HS-5)

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de ¡7 de marzo.

B.O.E.:28/03/2006

Artículo 21.- Instalaciones de climatización

Se refiere el presente Artículo a las instalaciones de ventilación, refrigeración y calefacción.

Se adoptan las condiciones relativas a la funcionalidad y calidad de los materiales, ejecución, control, seguridad en el trabajo, pruebas de servicio, medición, valoración y mantenimiento establecidas en las siguientes normas:

DB-HE: Documento Básico de Ahorro de Energía, exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo.

Artículo 22.- Instalaciones de protección

Se refiere el presente Artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuego y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en el RD 2267/2004, del 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (BOE del 17 de Diciembre).

Artículo 23.- Obras e instalaciones no especificadas

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

Artículo 24.- Materiales en general

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y en los cuadros de precios, y merecer la conformidad del Director de Obra, aun cuando su procedencia este fijada en el Proyecto.

El Director de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del Pliego o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos. Los materiales rechazados deberán eliminarse de la obra dentro del plazo que señale el Director.

El Contratista notificará con suficiente antelación al Director de Obra la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aun en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en la obra.

Artículo 25.- Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis serán de la exclusiva competencia del Director de Obra.

A la vista de los resultados obtenidos, rechazará aquellos materiales que considere no responden a las condiciones de este Pliego.

Artículo 26.- Trabajos en general

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución y cumpliendo para cada una de las distintas obras las disposiciones que se prescriben en este Pliego. Así mismo se adoptará las precauciones precisas durante la construcción.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el Director de Obra.

Artículo 27.- Equipo mecánicos

La empresa constructora deberá disponer de los medios mecánicos precisos con el personal idóneo para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto.

Los maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en todo momento en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deben utilizarse, no pudiendo retirarlas sin el consentimiento del Director.

Artículo 28.- Análisis y ensayos para el control de la calidad de obras

El contratista está obligado en cualquier momento a someter las obras ejecutadas o en ejecución a los análisis y ensayos que en clase y número el Director juzgue necesario para el control de la obra o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El enjuiciamiento de las análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del Director, que rechazará aquellas obras que considere no respondan en su ejecución a las normas del presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma, transporte de muestras, y por los ensayos y análisis de estas, serán abonados de acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Artículo 29. Áridos para hormigones y morteros

29.1.- Definición y condiciones generales.

Los áridos a emplear en los hormigones serán productos obtenidos por la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente resistentes trituradas, mezclas de ambos materiales y otros productos, que, por su naturaleza, resistencia y diversos tamaños cumplan las condiciones exigidas en este Artículo

El material de que procedan los áridos ha de tener en igual o superior grado, las cualidades que se exijan para el hormigón con él fabricado. En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, sin exceso de piezas planas, alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirá las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE- 08", y las que, en lo sucesivo, sean aprobadas con carácter oficial.

29.2.-. Procedencia

Podrán proceder de los depósitos o graveras naturales situadas en cualquier punto que ofrezca las garantías de calidad necesarias.

El Contratista presentará al Ingeniero Director, para su aprobación expresa, relación de las canteras o depósitos de materiales que piensa utilizar. Así mismo, el Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director un proyecto de la instalación de clasificación a instalar, bien en el lugar de la extracción de los áridos, bien en el punto de fabricación del hormigón.

29.3.- Clasificación

El Ingeniero Director, para lograr que la granulometría de los hormigones quede dentro de la curva límite que en cada caso deberá señalar, exigirá la clasificación de los áridos en cuatro tamaños, cuando aquellos se destinen a hormigón para armar.

Cuando los áridos se destinen a obras de hormigón en masa, en todos los casos se exigirá la clasificación en tres tamaños.

Tanto las arenas como las gravas, deberán cumplir todas las condiciones señaladas en la vigente Instrucción EHE-08 para el Proyecto y ejecución de Obras de Hormigón.

29.4.- Ensayos

Se realizarán las series de ensayos que determine el Ingeniero Director de la obra de acuerdo con las normas que se citan en la Instrucción EHE-08.

29.5.- Cemento

Se cumplirán, asimismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08", y las que, en lo sucesivo sean aprobadas con carácter oficial.

El cemento a utilizar deberá ser el adecuado en cada caso. Se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

Se comprobará dentro del mes anterior a su empleo, que las distintas partidas de cemento cumplen los requisitos exigidos por el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos".

Las características de cada partida de cementos se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Ingeniero Director de la obra.

29.6.- Agua

Como norma general, podrá utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de hormigones, todas aquellas aguas que en la práctica haya sancionado como aceptables, es

decir, que no hayan producido eflorescencias, agrietamiento o perturbación en el fraguado y resistencia de obras similares a las de este Proyecto.

En cualquier caso, las aguas deberán cumplir las condiciones especificadas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

29.7.- Acero en redondos para armaduras

En cualquier caso, el límite elástico será igual o superior a 4000 Kg/cm^2, cumpliendo las prescripciones contenidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

Artículo 30.- Excavación de las zanjas

Las dimensiones de las zanjas se ajustarán a los especificados en los planos y mediciones de este Proyecto, siendo recomendable que no transcurran más de cinco (5) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero, en cualquier caso, su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineado en planta y con la rasante uniforme. Los nichos que eventualmente sean necesarios abrir en el fondo para las juntas, no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación. Si al excavar hasta la línea necesaria, según las dimensiones indicadas en los planos, quedarán al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de dicha línea, para efectuar un relleno posterior.

El relleno de estas excavaciones complementarias se efectuará preferentemente, con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que los elementos más gruesos no excedan de dos centímetros (2 cm). Estos rellenos se apisonarán, cuidadosamente por tongadas.

Cuando la zanja tenga una profundidad, superior a uno cincuenta metros (1,5 m.), deberán realizarse entibaciones, de acuerdo con las normas vigentes.

Artículo 31.- Montaje de los tubos y relleno de las zanjas

Los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja, sino sobre cama o gravilla de treinta centímetros de espesor (30 cm), se rellenará hasta la generatriz de la tubería con material seleccionado proveniente de la excavación y el resto evitando la presencia de cantos de tamaño excesivo.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación.

Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Ingeniero Director, para realizar este relleno se cumplirán las normas especificadas en este Pliego de Condiciones.

Una vez montados los tubos y las piezas, y antes de realizar el relleno, se procederá a la ejecución de los anclajes, empleándose para cada caso los tipos establecidos en las mediciones de este proyecto.

CAPÍTULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

Epígrafe I.- Obligaciones y derechos del contratista

Artículo 32.- Remisión de solicitud de ofertas

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las empresas especializadas del sector para la realización de las instalaciones específicas en el presente proyecto, para la cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de su interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de ofertas será de un mes.

Artículo 33.- Residencia del contratista

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado, deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas las funciones.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se consideran válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial de la Contrata en los documentos del Proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Artículo 34.- Reclamaciones contra las órdenes de dirección

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas a través del mismo ante La Propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las órdenes estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 35.- Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuanto el Ingeniero Director lo reclame.

Artículo 36.- Copia de los documentos

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la Obra, si el Contratista solicita estos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

Artículo 37.- Ejecución del proyecto. Replanteo

Antes de comenzar las obras y dentro del mes siguiente a la formalización del contrato, el Contratista solicitará a la Dirección de obra la realización del replanteo de la misma.

De dicho acto se levantará acta firmada por ambas partes en la que harán constar las incidencias que puedan incidir en la realización del proyecto. Si procediese se autorizará el comienzo de los trabajos, contándose a partir de ese momento los plazos fijados.

Artículo 38.- Personal de la contrata

La empresa adjudicataria queda obligada a mantener a pie de obra personal técnico capacitado y los aparatos topográficos, maquinaria e instrumentos necesarios para que la Dirección de obra ejerza un control correcto de la misma.

Tanto el personal como los instrumentos y máquinas citados, serán revisados por el Director de obra que podrá ordenar su sustitución si no los considera idóneos para la buena marcha de los trabajos.

Artículo 39.-Seguridad de ejecución

Será llevada a cabo por el Contratista y supervisado continuamente por él y la dirección de obra.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

R.D. 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción y que transpone al Derecho Español la Directiva Europea 92/57/CEE.

Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Estatuto de los Trabajadores

Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad e Higiene en el Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

R.D- 485/1997, de 14 de Abril., del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad t salud en el trabajo.

R.D. 485/1997, de 14 de Abril., del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

R.D. 485/1997, de 14 de Abril., del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañe riesgos para los trabajadores.

Epígrafe II.- Trabajos, material y medios auxiliares

Artículo 40.- Libro de órdenes

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 41.- Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7 de este Pliego.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta el Ingeniero Director, mediante oficio, del día que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro de los meses establecidos por el Ingeniero Director.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en el Reglamento Oficial del Trabajo.

Artículo 42.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las “Condiciones Generales de índole Técnica" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Para ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 43.- Trabajos defectuosos

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o en los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajo, o finalizados estos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas de la contrata.

Artículo 44.- Obras y vicios ocultos

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

Artículo 45.- Materiales no utilizables o defectuosos

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los

reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Artículo 46. Medios auxiliares

Es obligación del Contratista el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha de la ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

Artículo 47. Retrasos e interrupciones

Los retrasos e interrupciones no imputables al contratista, serán previamente solicitados por éste y autorizados por el órgano de gobierno, previo informe de la dirección de obra, haciéndolo constar así en el libro de órdenes. A los efectos de posibles sanciones, la dirección de obra, informará en su día de dichas autorizaciones t sus causas quedando todo ello sometido finalmente a lo establecido en el artículo 137 y siguientes del Reglamento de Contratación del Estado.

Los retrasos imputables al contratista, llevarán consigo pérdida del derecho a revisión de precios en el periodo comprendido entre el final del plazo y la terminación real de la obra.

Las sanciones por incumplimiento de plazo, serán las establecidas en el pliego de condiciones administrativas que rijan la adjudicación.

Epígrafe III.- Recepcion y liquidación

Artículo 48.- Recepciones provisionales

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de tres meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

Artículo 49.- Plazo de garantía

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este periodo, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 50.- Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

Artículo 51.- Recepción definitiva

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinen en este Pliego.

Si en nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 52.- Liquidación final

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo 53. Liquidación en caso de rescisión

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

Epígrafe IV.- Facultades de la dirección de obras

Artículo 54. Facultades de la dirección de obras

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los embalses y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada,

recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

CAPITULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Epígrafe I.- Base fundamental

Artículo 55.- Base fundamental

Como base fundamental de estas "Condiciones de Índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan la construcción de lo expuesto en el proyecto y obra aneja contratada.

Epigrafe II.- Garantias de cumplimiento y fianzas

Artículo 56.- Garantías

El Ingeniero Director podrá exigir al contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del contrato.

Artículo 57.- Fianzas

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 15% del presupuesto de las obras adjudicadas.

Artículo 58.- Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 59.- Devolución de la fianza

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

Epigrafe III.- Precios y revisiones

Artículo 60.-Precios contradictorios

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección Técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de preceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Sr. Director y a concluirla a satisfacción de éste.

Artículo 61.- Reclamaciones de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de rescisión del contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Indole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación.

Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 62.- Revisión de precios

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural, por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también, previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transporte, etc., adquiridos por el Contratista merced a la nueva información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme a los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo 63.- Elementos comprendidos en el presupuesto

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte de material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente y en disposición de recibirse.

Epígrafe IV.- Valoración y abono de los trabajos

Artículo 64.- Valoración de la obra

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el contratista.

Artículo 65.- Mediciones parciales y finales

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 66.- Equivocaciones en el presupuesto

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y, por tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo 67.- Valoración de las obras incompletas

Cuando por consecuencia de la rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 68.- Carácter provisional de las liquidaciones parciales

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La

propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, a cuyo efecto deberá presentar el contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo 69.- Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 70.- Suspensión por retraso de pagos

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 71.- Indemnización por retraso de los trabajos

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será el importe de la suma de perjuicios materiales causados.

Artículo 72.- Indemnización por daños de causa mayor al contratista

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionadas en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

Los incendios causados por electricidad atmosférica.

Los daños producidos por terremotos y maremotos.

Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomo las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.

Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.

Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá los medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

Epígrafe V.- Varios

Artículo 73.- Mejora de obras

No se admitirán mejora de obra, más en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 74.- Seguro de los trabajos

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario, para que, con cargo a ella, se ministerio de 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, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución 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 hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de la obra que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de embalse afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CAPÍTULO V.-PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVA

Artículo 75.- Jurisdicción

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la Obra y, en último

término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá la consideración de documento de Proyecto).

El contratista se obliga a lo establecido en la Ley de contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado, cuidando de la conservación de sus líneas de lindeo y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

Artículo 76.- Accidentes de trabajo y daños a terceros

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los trabajadores, en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la construcción donde se efectúen las obras como en las contiguas.

Serán por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 77.- Pagos de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero director considere justo hacerlo.

Artículo 78.- Causas de rescisión del contrato

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

La muerte o incapacidad del Contratista.

La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos se ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquello derecho a indemnización alguna.

Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso, siempre que la variación del

presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en o menos, del 40%, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.

La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos, del 40%, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.

La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, causas ajenas a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de quince días, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.

La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.

El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta. 9.- El abandono de la obra sin causa justificada.

La mala fe en la ejecución de los trabajos.

En Fuentes de Ebro, septiembre 2020

LA GRADUADA EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo.: Cristina Sánchez Kolly

2020

DOCUMENTO 4.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO.

Presupuesto.

1.- MEDICIONES

2.- CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

3.- CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

4.- PRESUPUESTO GENERAL

5.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

2020

PRESUPUESTO.

1.- MEDICIONES.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
D02AA600	**M2 RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA**								
	M2. Retirada de capa vegetal de 20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.								
	Limpieza parcela		150,00	110,00		16.500,00	B*C		
							16.500,00	1,63	26.895,00
D02HF201	**M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO**								
	M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Nave completa								

	Cimientos	2	96,00	0,40	0,40	30,72			
	Cimientos	2	40,00	0,40	0,40	12,80			
							43,52	10,93	475,67
D02HF300	**M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.D**								
	M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.								
	Nave completa								

	Saneamiento exterior	2	98,00	0,40	0,40	31,36			
	Saneamiento exterior	2	42,00	0,40	0,40	13,44			
	Saneamiento procesado y almacenamiento	1	114,00	0,40	0,40	18,24			
	Saneamiento zona de personal	1	100,00	0,40	0,40	16,00			
							79,04	19,84	1.568,15
D02VK301	**M3 TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.**								
	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.								
	Zanjas Saneamiento	1	79,04			79,04			
	Zanjas T. Duro	1	43,52			43,52			
							122,56	6,95	851,79
D04PF015	**M3 ENCACHADO GRAVA 40mm MÁQ.**								
	Relleno de grava gruesa limpia, tamaño 40-80 mm, en subbase de soleras, incluido extendido y rasanteado con medios mecánicos.								
	Nave completa								

		1	96,00	40,00	0,20	768,00			
							768,00	18,92	14.530,56
	TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								**44.321,17**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES-SOLERAS								
D04AA001	**Kg ACERO CORRUGADO B 400-S**								
	Kg. Acero corrugado B 400-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.								

	Zapatas d= 16 mm	48	2,50	2,00		240,00			
	Riostra d= 20 mm	4	272,00			1.088,00			
	Estribos d= 6 mm	453	1,20	0,39		212,00			
							1.540,00	1,03	1.586,20
D04AP405	**M2 MALLAZO 20x20 cm. D=10 mm.**								
	M2. Mallazo electrosoldado con acero corrugado de D=10 mm. en cuadricula 20x20 cm., i/cortado, doblado, armado y colocado, y p.p. de mermas y despuntes.								
	Nave completa								

	Solera	1	96,00	40,00		3.840,00			
	.								
							3.840,00	8,10	31.104,00
D04AK108	**Ud PLACA CIMEN.65x39x2,5 cm.C/PERNOS**								
	Ud. Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano en cimentación de dimensiones 65x39x2,5 cm., con cuatro pernos de redondo corrugado A-46 de 25 mm. de diámetro y longitud 40 cm.., i/l cartela de 2 cm. de espesor y 10 cm. de altura, totalmente colocada y pintada con mano de imprimación y dos manos de pintura al esmalte.								
	Nave completa								

	Basas pórticos y pilares	48				48,00			
							48,00	47,37	2.273,76
D04GC502	**M3 HOR. HA-25/P/40/ IIa ZAP. V. B. CENT.**								
	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								

	Zapatas	48	2,50	2,00	0,80	192,00			
	Riostras	4	272,00	0,40	0,40	174,08			
							366,08	102,54	37.537,84
D04PA201	**M3 HORMIGÓN HM-25/P/20 SOLERA CEN.**								
	M3. Solera realizada con hormigón HM-25/P/20/ IIa N/mm2, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.								
	Nave completa								
	Solera	1	96,00	40,00	0,20	768,00			
							768,00	131,30	100.838,40
D04EF110	**M3 HOR. LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO GRÚA**								
	M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grua, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								
	Nave completa								
		1	275,00	0,40	0,10	11,00	B*C*D		
							11,00	75,12	826,32
	TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES-SOLERAS								**174.166,52**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS								
D05AA001	**Kg ACERO S275 EN ESTRUCTURAS**								
	Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.								
	Nave completa								

	Cordón superior PHR-180x100x5	14	40,48	27,00		15.301,44			
	Cordón inferior PHR- 180x100x4	14	40,00	21,80		12.208,00			
	Diagonales y montanantes PHR-120x80x3	14	93,10	8,96		11.678,46			
	Pilares cercha HEB-240	28	8,00	83,20		18.636,80			
	Pilares entramado hastial IPE-270	14	78,50	36,10		39.673,90			
	Pilares entramado hastial HEB-240	4	9,50	83,20		3.161,60			
	Vigas entramado hastial IPE-140	16	5,10	12,90		1.052,64			
	Portico forjado IPE-400	40	3,00	66,30		7.956,00			
	Viguetas forjado IPE-240	20	6,00	30,70		3.684,00			
							113.352,84	1,59	180.231,02
D05AB005	**Kg GALVANIZ. CAL. ACERO CORRUGADO**								
	Kg. Recubrimiento de Galvanización en caliente según norma internacional UNE-EN ISO 1461, obtenido por inmersión del acero corrugado en un baño de zinc fundido a 450º aproximadamente. Está constituido por varias capas de aleaciones zinc-hierro de elevada adherencia y dureza, recubiertas a su vez por una capa externa de zinc puro, que proporcionan una protección integral de gran eficacia y elevada duración a toda la superficie de la pieza, debido al efecto de protección catódica que proporciona el zinc y las aleaciones zinc-hierro al acero. El espesor del recubrimiento será en función del espesor del acero base, siendo el mínimo de 85 micras, para espesores igual o mayores a 6 mm., según la norma UNE-EN ISO 1461.								
	Correas nave								

	Correas de cubierta C 250-60-3	17	96,00			1.632,00			
	Correas de fachada corta C 120-50-2	2	40,00			80,00			
	Correas de fachada larca C 120-50-2	2	96,00			192,00			
							1.904,00	0,40	761,60
D05DP105	**M2 FORJADO PLACA PREF. FARLAP 22+5**								
	M2. Forjado 22+5 cm., formado a base de placas de chapa colaborante.								
	Zona de personal								

	Forjado de pilares	2	40,00		3,00	240,00			
		2		6,00	3,00	36,00			
							276,00	73,15	20.189,40
	TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS.....								**201.182,02**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 CUBIERTAS								
C5.1.1	**M2 CERRAMIENTOS PAREDES SÁNDWICH "IN SITU"**								
	M2. Cerramientos paredes tipo sándwich "in situ", lacado exterior y galvanizado interior con aislamiento incorporado. Placa translucida (15% de la superficie).								
	Nave completa								

		2	96,10	20,30		3.901,66			
							3.901,66	16,41	64.026,24
	TOTAL CAPÍTULO 04 CUBIERTAS.....								**64.026,24**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA, REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS								
D13AA210	**M2 ENLUCIDO YESO FINO VERTICALES**								
	M2. Enlucido de yeso fino YF de 3 mm. de espesor en superficies verticales, i/rayado del yeso base antes de enlucir, formación de rincones y otros remates, distribución de material en planta y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-12.								
	Zona personal								
	----------								
	oficinas	2	6,00		2,70	32,40			
		2	10,00		2,70	54,00			
	Vestuarios	4	6,00		2,70	64,80			
		4	10,00		2,70	108,00			
	Laboratorio	2	6,00		2,70	32,40			
		2	7,00		2,70	37,80			
							329,40	2,40	790,56
D10AA001	**M2 TABIQUE LADRILLO H/S C/CEMENTO**								
	M2. Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x7 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.								
	Zona personal								
	----------								
	oficinas	2	6,00		2,70	32,40			
		2	10,00		2,70	54,00			
	Vestuarios	4	6,00		2,70	64,80			
		4	10,00		2,70	108,00			
	Laboratorio	2	6,00		2,70	32,40			
		2	7,00		2,70	37,80			
							329,40	15,66	5.158,40
D18AA100	**M2 ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 CM.**								
	M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.								
	Edificio oficinas-vestuarios								

	Aseos	1	64,00		2,70	172,80			
							172,80	24,35	4.207,68
D14AA001	**M2 FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA**								
	M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.								
	Zona personal								
	----------		40,00	6,00		240,00	B*C		
	Zona procesado y almacenamiento		90,00	40,00		3.600,00	B*C		
							3.840,00	15,67	60.172,80
C5.1.1	**M2 CERRAMIENTOS PAREDES SÁNDWICH "IN SITU"**								
	M2. Cerramientos paredes tipo sándwich "in situ", lacado exterior y galvanizado interior con aislamiento incorporado. Placa translucida (15% de la superficie).								
	Nave completa								

		2	90,00		8,00	1.440,00			
		1	40,00		8,00	320,00			
							1.760,00	16,41	28.881,60
	TOTAL CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA, REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS.....								**99.211,04**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 AISLAMIENTOS								
D16AA556	**M2 AISLAMIENTO CUB. PANEL ROCDAN A-60**								
	M2. Instalación de aislamiento térmico en cubiertas planas con panel de lana de roca terminado en asfalto por su cara superior, de 60 mm. de espesor, ROCDAN A-60, totalmente terminado y listo para recibir impermeabilización asfáltica del tipo adherido, no incluida.								
	Zona personal		40,00	6,00		240,00	B*C		
							240,00	26,04	6.249,60
D16AA610	**M3 POLIURETANO PROYECTADO CUBIERTA**								
	M3. Aislamiento mediante espuma rígida de poliuretano fabricada "in situ", proyectada sobre la superficie horizontal o inclinada, con una densidad de 50 Kg/m3.								
	Zona de personal								

			40,00	6,00	0,03	7,20	B*C*D		
							7,20	310,42	2.235,02
	TOTAL CAPÍTULO 06 AISLAMIENTOS								**8.484,62**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 CARPINTERIA Y VIDRIERIA								
D21AD010	**M2 PUERTA ABATIBLE ALUMINIO 50X40**								
	M2. Puerta balconera en hojas abatibles de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,4 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, con zócalo inferior ciego de 40 cm., mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.								
	Zona de personal								

	Acceso personal a industria	1	0,80		2,00	1,60			
							1,60	159,23	254,77
D23AA151	**M2 PUERTA CIEGA DOBLE CHAPA LISA**								
	M2. Puerta de doble chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.								
	Puertas zona procesado y almacen								

		3	5,00		4,00	60,00			
							60,00	84,23	5.053,80
D23AD105	**Ud PUER.CORT. ROPER 0,8x2,0 EI2/30/C5**								
	Ud. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/30/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 30 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una hoja abatible 0,80x2,00 m. ROPER con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, protegido contra el óxido mediante el método de inmersión, tono sepia-marrón, con garras para anclaje directo en obra, hoja de 57 mm. de espesor acabada con imprimación de color gris, bisagras con muelle de cierre regulable incorporado y pasador de bloqueo para su fijación, juego de manecillas con núcleos de acero especial para puerta cortafuegos, y herrajes de colgar y de seguridad, según CTE/DB-SI 1.								
	Puertas a zona de procesado	4				4,00			
							4,00	134,42	537,68
D23AD101	**M2 PUERTA CORTAFUEGO EI2/90/C5**								
	M2. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/90/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 90 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una o dos hojas abatibles con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre atomático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas...etc, según CTE/DB-SI 1.								
	Puerta zonas de incendio	1	5,00		4,00	20,00			
							20,00	101,89	2.037,80

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D21GJ010	**M2 VENT. ABATIBLE ALUM. LAC. BL. 50X40**								
	M2. Ventana en hojas abatibles de aluminio lacado en blanco con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,3 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.								
	Ventanas zona de personal								
	----------	4	1,00		1,00	4,00			
							4,00	193,17	772,68
D23PA101	**Ud ESCALERA MET. PELDAÑOS CHAPA**								
	Ud. Escalera metálica recta de 1,00m. de ancho total, para una planta de altura libre 2,60m., formada por dos zancas de IPN 160, peldaños de chapa estriada de 5mm. de espesor con bocel de 5cm. y barandilla metálica realizada con tubos rectangulares, totalmente instalada.								
	Escalera metalica zona procesado	1				1,00			
							1,00	1.371,16	1.371,16
	TOTAL CAPÍTULO 07 CARPINTERIA Y VIDRIERIA.....								**10.027,89**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 FONTANERÍA								
D26FD001	**Ud LAV. VICTORIA BLANCO GRIFO REPIS**								
	Ud. Lavabo de Roca modelo Victoria de 52x41 cm. con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.								
	Zona personal								

		6				6,00			
							6,00	104,31	625,86
D26LD001	**Ud INOD. VICTORIA T. BAJO BLANCO**								
	Ud. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.								
	Vestuarios								

		4				4,00			
							4,00	157,93	631,72
D26DD010	**Ud PLATO DUCHA ONTARIO 80X80 B.**								
	Ud. Plato de ducha de Roca modelo Ontario en porcelana color blanco de 80x80 cm., con grifería baño-ducha-teléfono de Yes modelo Marina cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.								
	Vestuarios								
	----------	4				4,00			
							4,00	189,52	758,08
D26SA151	**Ud TERMO ELEC. INSTANTANEO 6,9 l/m**								
	Ud. Calentador eléctrico instantáneo de agua de 12 Kw, JUNKERS modelo D-12 instalado, con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm., para un caudal de 6.9 l/m, sin toma de corriente.								
	Zona de personal								

		1				1,00			
							1,00	291,37	291,37
D26PD301	**Ud FREGADERO ACERO 1 SENO REDONDO**								
	Ud. Fregadero de acero inoxidable de un seno modelo redondo de Roca o similar de 45x17,50cm., con grifería monobloc modelo monodín cromada para encimera con válvula desagüe 32mm., sifón individual PVC 40mm., llave de escuadra 1/2" cromada y latiguillo flexible 20 cm., totalmente instalado.								
	Fregadero laboratorio	1				1,00			
							1,00	232,50	232,50
D26FL020	**Ud LAVABO SEMIEMPOTRAR BL. MERIDIAN**								
	Ud. Sobremueble serie Dama de 1,23 m., con lavabo Meridian de 65x52 cm. de Roca, en blanco, con grifería de Roca modelo Monodín o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC de 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.								
	Lavabos zona de procesado	2				2,00			
							2,00	619,69	1.239,38
D31KC505	**Ud CLIMAT. FRÍO/CAL. PARED 1800F/2000C**								
	Ud. Climatizadora pared, frío y calor, sistema partido con unidad exterior y unidad interior TOSHIBA mod. RAS-07, consumo eléctrico 0,65/0.6 Kw, longitud máxima de tubería 10 m. y mínima de 2 m., dimensiones 26x79x19 cm. la unidad interior y 55x78x20 la exterior, con diferencia máxima de altura de 5 m., con nivel sonoro inferior a 35 dB, tubería de líquido y gas de 1/4 de pulgada, por condensación por aire frio de 1800 frg/h y calor de 2.000 Kcal/h con batería de condensación, compresor rotativo, con protección interna contra sobrecargas y altas temperaturas, ventilador y motor con protección interna y salida de agua de condensación a la red de saneamiento, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.								
	Zona personal	4				4,00			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							4,00	1.126,32	4.505,28
D51ABA005	**m. Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=20mm.**								
	Tubería de Polietileno baja densidad de 20 mm. de diámetro y 4 atm de presión nominal, incluyendo la mano de obra correspondiente. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación. Colocada y probada								
	Linea A.C.S	1	40,00			40,00			
							40,00	0,52	20,80
D51ABA006	**m. Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=25mm.**								
	Tubería de Polietileno baja densidad de 25 mm. de diámetro y 4 atm de presión nominal, incluyendo la mano de obra correspondiente. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación. Colocada y probada								
	Tramo 3-4	1	140,00			140,00			
							140,00	0,86	120,40
D51ABA008	**m. Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=40mm.**								
	Tubería de Polietileno baja densidad de 40 mm. de diámetro y 4 atm de presión nominal, incluyendo la mano de obra correspondiente. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación. Colocada y probada								
	Tramo 2-3 A.C.S	1	30,00			30,00			
	Tramo 2-3 Agua fría	1	30,00			30,00			
	Tramo 1-2 A.C.S.	1	10,00			10,00			
	Tramo 1-2 Agua fría	1	10,00			10,00			
							80,00	1,66	132,80
D51ABA010	**m. Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=63mm.**								
	Tubería de Polietileno baja densidad de 63 mm. de diámetro y 4 atm de presión nominal, incluyendo la mano de obra correspondiente. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación. Colocada y probada								
	Acometida	1	15,00			15,00			
							15,00	3,64	54,60
D51AJ007	**MI Tubo acero galvan. 2" DN 50**								
	MI. Tubería de acero galvanizado de 2" de diametro 50 mm. UNE 19.047, totalmente instalada y probada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.								
	BIE-Depósito	1	70,00			70,00			
							70,00	45,97	3.217,90
	TOTAL CAPÍTULO 08 FONTANERÍA.....								**11.830,69**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 RED DE SANEAMIENTO								
U44CHF004	**m. Bajante p.lacada D160 mm.**								
		4	10,00			40,00			
							40,00	9,13	365,20
U44CGD001	**m. Canalón p.lacado red. 250 mm. p.p.piezas**								
		2	40,00			80,00			
		2	96,00			192,00			
							272,00	13,17	3.582,24
U44AAFC001	**m. Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=160mm**								
	Zona procesado y almacén	1	96,00			96,00			
							96,00	6,01	576,96
U44AAFC002	**m. Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=200mm**								
	Zona exterior	1	200,00			200,00			
							200,00	9,09	1.818,00
U44AAFC003	**m. Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=250mm**								
	Acomentida	1	30,00			30,00			
							30,00	14,35	430,50
U44AAFC009	**m. Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=110mm**								
	Conexion a arquetas y sifones	1	200,00			200,00			
							200,00	5,20	1.040,00
U44CJD003	**ud Sumid. sifónico acero inox. 60x60 cm.**								
	Zona almacenamiento y procesado	8				8,00			
	Zona personal	7				7,00			
							15,00	77,46	1.161,90
U44CJB008	**ud Sum.sif.ext.PVC SV rej.Ino.40/50 105x105**								
	zona exterior	5				5,00			
							5,00	7,78	38,90
U44CEA006	**ud Arquet.cuadrada PVC 60x60cm D.max=200**								
	Arquetas a pie de bajante (exterior)	4				4,00			
	Arquetas-sumideros	5				5,00			
	Arquetas zona procesado y almacen	4				4,00			
	Arquetas zona de personal	2				2,00			
							15,00	45,00	675,00
	TOTAL CAPÍTULO 09 RED DE SANEAMIENTO.....								**9.688,70**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 SISTEMAS CONTRAINCENDIOS								
D34AA010	**Ud EXTINT. POLVO ABC 9 Kg. EF 34A-144B**								
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certicado por AENOR.								
	Zona de almacenamiento	5				5,00			
	Zona de procesado	5				5,00			
	Zona de oficinas	2				2,00			
							12,00	61,85	742,20
E26FEE200	**ud EXTINTOR CO2 5 kg.**								
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.								
	Oficinas	1				1,00			
							1,00	77,75	77,75
D34AF080	**Ud GRUPO PRESIÓN 15 m3/h. 45 m.c.a.**								
	Ud. Grupo de presión contra incendios para 15m3/h a 45mca según norma UNE 23-500, compuesto por electrobomba principal de 5,5c.v., bomba Jockey de 3c.v., acumulador de 50l, colectores de aspiración e impulsión, valvulas de seccionamiento,corte y retención, circuito de pruebas, manómetro y válvula de seguridad, bancada monobloc, completamente instalado.								
	Grupo presion	1				1,00			
							1,00	4.581,24	4.581,24
E26FJ010	**ud SEÑAL POLIPROP.210x297 mm.NO FOTOL.**								
	Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en polipropileno de 1 mm, de dimensiones 210 x 297 mm. Medida la unidad instalada.								
	sobre cada extintor	13				13,00			
							13,00	5,35	69,55
D34AI015	**Ud BOCA INCEN. EQUIPADA 45 mm./20m.**								
	Ud. Boca de incendios para usos equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160 mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20 m de manguera sintética de 45 mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según CTE/DB-SI 4 seguridad en caso de incendio, certificado de AENOR, totalmente instalada.								
	Zona almacenamiento	1				1,00			
	Zona procesado	1				1,00			
							2,00	338,14	676,28
U13EB135	**ud BOMBA.CENTR. 4 CV 6 m3/h**								
	Electrobomba centrífuga monoetapa monobloc, de 4 CV de potencia, salida a 2 1/2", i/válvula de retención y p.p de tuberías de conexión, totalmente instalada.								
	Llenado del depósito	1				1,00			
							1,00	761,95	761,95
	TOTAL CAPÍTULO 10 SISTEMAS CONTRAINCENDIOS.....								**6.908,97**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 11 PINTURA Y ACABADOS								
D35AC001	**M2 PINTURA PLASTICA BLANCA**								
	M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.								
	Zona de personal								

	Paredes	1	124,00		2,70	334,80			
							334,80	4,23	1.416,20
	TOTAL CAPÍTULO 11 PINTURA Y ACABADOS								**1.416,20**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 12 CLIMATIZACIÓN								
D31PM010	**Ud COMPACT.HORZ.AIRE B-C 9600/10350**								
	Ud. Equipo compacto horizontal CARRIER de condensación por aire de 9600/10350W W y bomba de calor modelo 50TB035, i/relleno de circuitos con refrigerante, elementos antivibratorios y de cuelgue, taladros en muros y pasamuros, conexiones a la red de conductos, fontanería, desagües y electricidad, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.								
	Zona de personal								

		4				4,00			
							4,00	3.539,40	14.157,60
	TOTAL CAPÍTULO 12 CLIMATIZACIÓN.....								**14.157,60**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 13 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN								
D27CM001	**Ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN (TRIF.)**								
	Ud. Caja general de protección incluído bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea general de alimentacion. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.								
	Caja exterior	1				1,00			
							1,00	393,22	393,22
D27CK001	**Ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN (TRIF.)**								
	Ud. Caja general de protección de 250A incluído bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250A para protección de la línea general de alimentacion. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.								
	Caja zona de procesado	1				1,00			
	Caja zona almacenamiento	2				2,00			
	Caja zona personal	1				1,00			
							4,00	312,23	1.248,92
E17DEB100	**ud B.ENCHUFE T.T. EUNEA M. SM 100**								
	Base de enchufe con toma de tierra lateral en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+t.) Eunea Merlin Gerin serie SM 100, instalada.								
	Oficinas	4				4,00			
	Laboratorio	3				3,00			
	vestuarios	4				4,00			
	Zona de trabajo	20				20,00			
	Pasillo cámaras	4				4,00			
							35,00	17,18	601,30
D06PV0020f	**Ud INTERRUPTOR ESTANCO**								
	INTERRUPTOR ESTANCO ,mecanismo EUNEA Serie METROPOLI instalado en caja estanca IP54, con tapa,								
	Cuarto Caseta Bombas	1				1,000			
	Oficinas	1				1,000			
	Vestuarios	2				2,000			
	Laboratorio	1				1,000			
	Pasillo entrada	1				1,000			
	Zona procesado	6				6,000			
	Zona almacenamiento	6				6,000			
							18,00	14,92	268,56
D28AO110	**Ud EMERGEN. DAISALUX ARGOS N6 285 LÚM.**								
	Ud. Bloque autónomo de emergencia IP32 IK 04, DAISALUX serie ARGOS N6 de superficie o semiempotrado, de 285 lúm. con lámpara de emergencia de FL. 8 W. Carcasa en policarbonato blanco, gris oscuro metalizado y gris plata, resistente a la prueba del hilo incandescente 850ºC. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomia 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.								
	Iluminacion sistema incendios	15				15,00			
							15,00	79,68	1.195,20
D28AM455	**Ud LÁMPARA COLGANTE 48 W. HALÓG.**								
	Ud. Lámpara colgante mod. LTS LUZ07-D 22.013.040 con pantalla formada por 2 difusores antideslumbrantes de cristal, uno curvado y otro plano, sujetos a carcasa metálica, con reflector metálico giratorio, para lámparas de 48 w. halógenas.								
	Zona procesado	56				56,00			
	Cámaras almacenamiento	32				32,00			
	Pasillos	18				18,00			
							106,00	274,81	29.129,86
D28AG925	**Ud FOCO EMP. FLUORESCEN. 2x54 W. FIJO**								
	Ud. Foco empotrable fluorescente (Downlight) 2x54 W. NORKA ERFURT.								
	Zona de personal	15				15,00			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							15,00	92,16	1.382,40
D28EG412	**Ud BÁCULO 8 m. +LUMINARIA 350 w. SAP**								
	Ud. Báculo de 8m. de altura (SAPEM mod. AD16 espesor 3 mm) con luminaria cerrada con lámpara de descarga de 350 w. de sodio alta presión STR-404/CC-L de CARANDINI para viales de 10 m. de calzada separadas a una distancia máxima de 25 m. compuesta de: báculo troncocónico construida en chapa de acero de 3 mm. de espesor galvanizado, i/ placa de anclaje; luminaria con chasis en poliamida y óptica en aluminio metalizado, con equipo eléctrico incorporado, cierre de policarbonato; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, IP-65; i/ lámpara de sodio de alta presión de 250 w., portalámparas, anclaje a dado de hormigón (sin incluir éste), puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.								
	Zona exterior	16				16,00			
							16,00	699,25	11.188,00
D28EG405	**Ud BÁCULO 6 m. +LUMINARIA 100 w. SAP**								
	Ud. Báculo de 6 m. de altura con luminaria cerrada con lámpara de descarga de 100 w. de sodio alta presión STR-154/CC-L de CARANDINI para viales de 6 m. de calzada separadas a una distancia máxima de 25 m. compuesta de: báculo troncocónico construida en chapa de acero de 3 mm. de espesor galvanizado, i/ placa de asiento; luminaria sin carcasa con reflector de aluminio tratado contra la corrosión, con equipo eléctrico incorporado, cierre de policarbonato; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, IP-65; i/ lámpara de sodio de alta presión de 100 w. portalámparas, anclaje a dado de hormigón (sin incluir éste), puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.								
	Zona entrada personal	8				8,00			
							8,00	421,05	3.368,40
	TOTAL CAPÍTULO 13 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.....								**48.775,86**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 14 MAQUINARIA DE PROCESO								
D55A002	**ud TOLVA DE RECEPCIÓN**								
	Tolva de recepción de acero inoxidable, de dimensiones 2,5 x 2,5 metros con portilla regulable. Totalmente instalada.								
	Tolva de recepción	1				1,00			
							1,00	1.464,13	1.464,13
D55A007	**ud CINTA TRANSPORTADORA**								
	Cinta trasnportadora de dibujo nervado y tratada anti aceite.								
	Cinta transportadora	5				5,00			
							5,00	3.040,00	15.200,00
D55A008	**ud DESAPILADOR/APILADOR DE CAJONES**								
	Desapilador / apilador de cajones, de acero inoxidable, con motor eléctrico de 2 velocidades, montada sobre ruedas, con3 Kw de potencia.								
		1				1,00			
							1,00	3.494,84	3.494,84
D55A013	**Ud CEPILLADORA**								
	Cepilladora de cebollas, de 1'1 kW de potencia.								
		1				1,00			
							1,00	6.462,41	6.462,41
D55A001	**ud BÁSCULA**								
	Pesadora de pesadas continuas de 200 Kg, automática con ordenador, visor, impresora y programa.. Totalmente instalada.								
	tolva	1				1,00			
							1,00	10.183,74	10.183,74
D55A012	**ud CALIBRADORA**								
	Calibradora por hipervisión del sistema TEC con NIR (Sistema Infrarrojo cercano)								
		1				1,00			
							1,00	31.481,37	31.481,37
	TOTAL CAPÍTULO 14 MAQUINARIA DE PROCESO.....								**68.286,49**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 15 INSTALACIÓN CÁMARAS DE CONSERVACIÓN								
C10.1	**m2 PANEL PAREDES 200 MM LACA-LACA**								
	M2 de cerramiento completo en paredes formado por panel de 200 mm. de espesor total ,conformado con doble chapa de acero de 0,5 mm. de espesor, lacado por ambas caras en poliester de 25 micras y con relleno interno de poliuretano. Anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autoroscantes, incluso parte proporcional de tapajuntas ,remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares y elementos de seguridad. Medida la superficie realmente ejecutada.								
	Cámara de conservación	4	20,00	15,00	6,73	8.076,00			
							8.076,00	57,56	464.854,56
C10.3	**uD PUERTA CORREDERA FRIGORIFICA**								
	Puerta corredera frigorífica hermética industrial, sistema IF, para cámara de conservación de 2mx3m. Acabados en acero inox. AISI 304/2B para panel banda color, PVC o bien otros acabados similares. Incluido marco en aluminio extrusionado en forma de L con doble ruptura de puerte térmico tratados en anodizado de 20 micras y lacrado en blanco. Incluidos contramarco, hojas superpuestas obre marco,con bastidor interior segun espesores y enmarcadas en aluminio anodizado.Aislamiento interior en poliuretano inyectado con un grueso de 90mm.Medida la unidad instalada.								
	Cámaras frigoríficas	4				4,00			
							4,00	2.844,10	11.376,40
C10.5	**Ud COMPRESOR (HSK7461-80-40P) 140,8Kw**								
	Ud. Compresor abierto de tornillo de 140,8 kW. Incluye dos rotores de perfil asimétrico con cojinetes a rodamiento, válvula de servicio aspiración, conexión para soldar en descarga, válvula de restención y de seguridad diferencial de presión integradas en el cuerpo del compresor, control de temperatura en el cuerpo y control de temperatura en descarga.								
	Compresores para sistema de frío	4				4,00			
							4,00	7.376,14	29.504,56
C10.6	**Ud CONDENSADOR DE AIRE (VCE-837) 561,8 K W**								
	Ud. Condensador de aire, capacidad de disipación de 561,8 kW, con batería construida en tubo de cobre de pared fina y aleta de aluminio turbulenciada y con ventiladores helicoidales, de funcionamiento silencioso, equilibrados estática y dinámicamente.								
	Condensadores cámaras de fresco	4				4,00			
							4,00	17.895,80	71.583,20
C10.7	**Ud EVAPORADOR VENTILADOR CUBICO 101,3 kW**								
	Ud. Evaporador cúbico industrial de convección forzada con 2 ventiladores de 1,25 C.V. Con válvulas de conexión de desescarche eléctrico y una potencia de 101,3 kW.								
	Evaporadores Cámaras fresco	2				2,00			
							2,00	4.918,14	9.836,28
C10.10	**Ud SEPARADOR ACUMULADOR DE ACEITE**								
	Ud. Separador acumulador de aceite OA-14011(140dm3) que incorpora visor de nivel de aceite, indicador electrónico de nivel mínimo de aceite con brida de fijación, calefactor de aceite, termostato regulador, conexión para válvula de seguridad y conexión para llenado. Bridas en entrada y salida de gas con conexión para soldar y conexiones para circuito de aceite.								
	Separador de aceite	4				4,00			
							4,00	1.328,00	5.312,00
C10.11	**Ud FILTRO DE ACEITE**								
	Filtro de aceite con juntas.								
	Filtro aceite	4				4,00			
							4,00	112,20	448,80
C10.12	**Ud DEPÓSITO DE LÍQUIDO HOR. 180 l**								
	Ud. Recipiente horizontal de 180 litros de capacidad para acumulación de fluido refrigerante R 404A construido en acero con valvula de servicio, vlavula de purga, valvula de seguridad y placa de registro oficial de industria. Construidos: La envolvente con tubo API 5L, los fondos con chapa H-II-DIN-17155 ó similar y dotados de los correspondientes embranques de conexión para Entrada, Salida, Compensación y de fijación de la válvula de seguridad. Presión de prueba 36 Kg/m2. Conexiones de 3/4".								
	Depósito de líquido	1				1,00			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	905,34	905,34
C10.16	**Ud REGULACIÓN, CONTROL Y MEDIDA**								
	Ud. Colocación de los elementos necesarios para el funcionamiento de la instalación incluyendo válvulas de expansión, solenoides, manuales tanto para conductos de refrigerante como conductos de agua. El precio cuenta también con la instalación de termostatos, presostatos, termómetros y manómetros. Cuadro de control e instalación eléctrica de todos los aparatos al cuadro. Controles eléctricos de presión, temperatura y HR. La central cuenta con sondas y microprocesadores registradores de datos asi programadores y temporizadores de frecuencia de desescarche.								
	Conjunto de control	1				1,00			
							1,00	5.090,00	5.090,00
C10.21	**Ud COMPRESOR (HSK6451-50-40P) 84,5 Kw**								
	Ud. Compresor abierto de tornillo de 84,5 kW. Incluye dos rotores de perfil asimétrico con cojinetes a rodamiento, válvula de servicio aspiración, conexión para soldar en descarga, válvula de restención y de seguridad diferencial de presión integradas en el cuerpo del compresor, control de temperatura en el cuerpo y control de temperatura en descarga.								
	Compresor para instalación de secado	1				1,00			
							1,00	10.059,14	10.059,14
C10.22	**Ud CONDENSADOR DE AIRE (CBN-57A) 104,5 K4 kW**								
	Ud. Condensador de aire, 104,5 kW, con batería construida en tubo de cobre de pared fina y aleta de aluminio turbulenciada y con ventiladores helicoidales, de funcionamiento silencioso, equilibrados estática y dinámicamente.								
	Condensador cámara de secado	1				1,00			
							1,00	5.927,46	5.927,46
C10.23	**Ud EVAPORADOR VENTILADOR CUBICO 80,2 kW**								
	Ud. Evaporador cúbico industrial de convección forzada con 4 ventiladores de 1,5 C.V. Con válvulas de conexión de desescarche mediante gas caliente y una potencia de 80,2 kW.								
	Evaporador cámara de secado	1				1,00			
							1,00	5.531,24	5.531,24
C10.24	**Ud TUBERÍA DE COBRE 6´´**								
	Ud. Tubo de cobre rígido de 6´´ fabricado según los estándares que determina la norma EN-12735 servido en barras semiduras. Incluye bridas de fijación, piezas de montaje y racores de conexión. Totalmente instalada.								
	Tub. del evaporador al compresor (Sistema de frío=								
	Cámara 1	1	70,00			70,00			
	Cámara 2	1	80,00			80,00			
	Cámara 3	1	30,00			30,00			
	Cámara 4	1	40,00			40,00			
							220,00	60,00	13.200,00
C10.25	**Ud TUBERÍA DE COBRE 2´´**								
	Ud. Tubo de cobre rígido de 2 ´´de diámetro Sch 40s, fabricado según los estándares que determina la norma EN-12735 servido en barras semiduras. Incluye bridas de fijación, piezas de montaje y racores de conexión. Totalmente instalada.								
	Tub. del condensador al evaporador (sistema de secado)	1	70,00			70,00			
	Tub. del evaporador al compresor (sistema de secado)	4	10,00			40,00			
	Tub. del condensador al evaporador (sistema de frío)								
	Cámara 2	1	70,00			70,00			
	Cámara 1	1	60,00			60,00			
	Cámara 3	1	40,00			40,00			
	Cámara 4	1	30,00			30,00			
							310,00	20,30	6.293,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C10.26	**Ud TUBERÍA DE COBRE 3´´**								
	Ud. Tubo de cobre rígido de 3´´de diámetro, fabricado según los estándares que determina la norma EN-12735 servido en barras semiduras. Incluye bridas de fijación, piezas de montaje y racores de conexión. Totalmente instalada.								
	Tub. del compresor al condensador (Sistema de frío)	4	10,00			40,00			
							40,00	64,50	2.580,00
C10.13	**MI TUBERÍA DE COBRE 1,25´´**								
	Ud. Tubo de cobre rígido de 1,25´´, fabricado según los estándares que determina la norma EN-12735 servido en barras semiduras. Incluye bridas de fijación, piezas de montaje y racores de conexión. Totalmente instalada.								
	Tub. del compresor al condensador (Sistema de secado)	1	30,00			30,00			
							30,00	35,40	1.062,00
	TOTAL CAPÍTULO 15 INSTALACIÓN CÁMARAS DE CONSERVACIÓN.....								**643.563,98**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 16 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO								
	TOTAL CAPÍTULO 16 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.....								**4.159,59**
	TOTAL.....								**1.410.207,58**

2020

PRESUPUESTO.

2.- CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS.

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
D02AA600	**M2**	**RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA**	**1,63**
		M2. Retirada de capa vegetal de 20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	
		UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D02HF201	**M3**	**EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO**	**10,93**
		M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D02HF300	**M3**	**EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.D**	**19,84**
		M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.	
		DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D02VK301	**M3**	**TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.**	**6,95**
		M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.	
		SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D04PF015	**M3**	**ENCACHADO GRAVA 40mm MÁQ.**	**18,92**
		Relleno de grava gruesa limpia, tamaño 40-80 mm, en subbase de soleras, incluido extendido y rasanteado con medios mecánicos.	
		DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES-SOLERAS

D04AA001 **Kg** **ACERO CORRUGADO B 400-S** **1,03**

Kg. Acero corrugado B 400-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.

UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

D04AP405 **M2** **MALLAZO 20x20 cm. D=10 mm.** **8,10**

M2. Mallazo electrosoldado con acero corrugado de D=10 mm. en cuadricula 20x20 cm., i/cortado, doblado, armado y colocado, y p.p. de mermas y despuntes.

OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

D04AK108 **Ud** **PLACA CIMEN.65x39x2,5 cm.C/PERNOS** **47,37**

Ud. Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano en cimentación de dimensiones 65x39x2,5 cm., con cuatro pernos de redondo corrugado A-46 de 25 mm. de diámetro y longitud 40 cm.., i/l cartela de 2 cm. de espesor y 10 cm. de altura, totalmente colocada y pintada con mano de imprimación y dos manos de pintura al esmalte.

CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

D04GC502 **M3** **HOR. HA-25/P/40/ IIa ZAP. V. B. CENT.** **102,54**

M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

CIENTO DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D04PA201 **M3** **HORMIGÓN HM-25/P/20 SOLERA CEN.** **131,30**

M3. Solera realizada con hormigón HM-25/P/20/ IIa N/mm2, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.

CIENTO TREINTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

D04EF110 **M3** **HOR. LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO GRÚA** **75,12**

M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grua, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

SETENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS

D05AA001 **Kg** **ACERO S275 EN ESTRUCTURAS** **1,59**

Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.

UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D05AB005 **Kg** **GALVANIZ. CAL. ACERO CORRUGADO** **0,40**

Kg. Recubrimiento de Galvanización en caliente según norma internacional UNE-EN ISO 1461, obtenido por inmersión del acero corrugado en un baño de zinc fundido a 450º aproximadamente. Está constituido por varias capas de aleaciones zinc-hierro de elevada adherencia y dureza, recubiertas a su vez por una capa externa de zinc puro, que proporcionan una protección integral de gran eficacia y elevada duración a toda la superficie de la pieza, debido al efecto de protección catódica que proporciona el zinc y las aleaciones zinc-hierro al acero. El espesor del recubrimiento será en función del espesor del acero base, siendo el mínimo de 85 micras, para espesores igual o mayores a 6 mm., según la norma UNE-EN ISO 1461.

CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

D05DP105 **M2** **FORJADO PLACA PREF. FARLAP 22+5** **73,15**

M2. Forjado 22+5 cm., formado a base de placas de chapa colaborante.

SETENTA Y TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 04 CUBIERTAS			
C5.1.1	M2	**CERRAMIENTOS PAREDES SÁNDWICH "IN SITU"**	16,41
		M2. Cerramientos paredes tipo sándwich "in situ", lacado exterior y galvanizado interior con aislamiento incorporado. Placa translucida (15% de la superficie).	
		DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA, REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS			
D13AA210	M2	**ENLUCIDO YESO FINO VERTICALES**	2,40
		M2. Enlucido de yeso fino YF de 3 mm. de espesor en superficies verticales, i/rayado del yeso base antes de enlucir, formación de rincones y otros remates, distribución de material en planta y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-12.	
		DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
D10AA001	M2	**TABIQUE LADRILLO H/S C/CEMENTO**	15,66
		M2. Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x7 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.	
		QUINCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D18AA100	M2	**ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 CM.**	24,35
		M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.	
		VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D14AA001	M2	**FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA**	15,67
		M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.	
		QUINCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
C5.1.1	M2	**CERRAMIENTOS PAREDES SÁNDWICH "IN SITU"**	16,41
		M2. Cerramientos paredes tipo sándwich "in situ", lacado exterior y galvanizado interior con aislamiento incorporado. Placa translucida (15% de la superficie).	
		DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 06 AISLAMIENTOS			
D16AA556	M2	AISLAMIENTO CUB. PANEL ROCDAN A-60	26,04
		M2. Instalación de aislamiento térmico en cubiertas planas con panel de lana de roca terminado en asfalto por su cara superior, de 60 mm. de espesor, ROCDAN A-60, totalmente terminado y listo para recibir impermeabilización asfáltica del tipo adherido, no incluida.	
		VEINTISEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
D16AA610	M3	POLIURETANO PROYECTADO CUBIERTA	310,42
		M3. Aislamiento mediante espuma rígida de poliuretano fabricada "in situ", proyectada sobre la superficie horizontal o inclinada, con una densidad de 50 Kg/m3.	
		TRESCIENTOS DIEZ EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 07 CARPINTERIA Y VIDRIERIA

D21AD010 **M2** **PUERTA ABATIBLE ALUMINIO 50X40** **159,23**

M2. Puerta balconera en hojas abatibles de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,4 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, con zócalo inferior ciego de 40 cm., mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.

CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

D23AA151 **M2** **PUERTA CIEGA DOBLE CHAPA LISA** **84,23**

M2. Puerta de doble chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.

OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

D23AD105 **Ud** **PUER.CORT. ROPER 0,8x2,0 EI2/30/C5** **134,42**

Ud. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/30/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 30 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una hoja abatible 0,80x2,00 m. ROPER con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, protegido contra el óxido mediante el método de inmersión, tono sepia-marrón, con garras para anclaje directo en obra, hoja de 57 mm. de espesor acabada con imprimación de color gris, bisagras con muelle de cierre regulable incorporado y pasador de bloqueo para su fijación, juego de manecillas con núcleos de acero especial para puerta cortafuegos, y herrajes de colgar y de seguridad, según CTE/DB-SI 1.

CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

D23AD101 **M2** **PUERTA CORTAFUEGO EI2/90/C5** **101,89**

M2. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/90/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 90 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una o dos hojas abatibles con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre atomático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas...etc, según CTE/DB-SI 1.

CIENTO UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D21GJ010 **M2** **VENT. ABATIBLE ALUM. LAC. BL. 50X40** **193,17**

M2. Ventana en hojas abatibles de aluminio lacado en blanco con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,3 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.

CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D23PA101	Ud	ESCALERA MET. PELDAÑOS CHAPA	1.371,16

Ud. Escalera metálica recta de 1,00m. de ancho total, para una planta de altura libre 2,60m., formada por dos zancas de IPN 160, peldaños de chapa estriada de 5mm. de espesor con bocel de 5cm. y barandilla metálica realizada con tubos rectangulares, totalmente instalada.

MIL TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 08 FONTANERÍA

D26FD001 Ud **LAV. VICTORIA BLANCO GRIFO REPIS** **104,31**

Ud. Lavabo de Roca modelo Victoria de 52x41 cm. con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.

CIENTO CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

D26LD001 Ud **INOD. VICTORIA T. BAJO BLANCO** **157,93**

Ud. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.

CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

D26DD010 Ud **PLATO DUCHA ONTARIO 80X80 B.** **189,52**

Ud. Plato de ducha de Roca modelo Ontario en porcelana color blanco de 80x80 cm., con grifería baño-ducha-teléfono de Yes modelo Marina cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.

CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

D26SA151 Ud **TERMO ELEC. INSTANTANEO 6,9 l/m** **291,37**

Ud. Calentador eléctrico instantáneo de agua de 12 Kw, JUNKERS modelo D-12 instalado, con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm., para un caudal de 6.9 l/m, sin toma de corriente.

DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

D26PD301 Ud **FREGADERO ACERO 1 SENO REDONDO** **232,50**

Ud. Fregadero de acero inoxidable de un seno modelo redondo de Roca o similar de 45x17,50cm., con grifería monobloc modelo monodín cromada para encimera con válvula desagüe 32mm., sifón individual PVC 40mm., llave de escuadra 1/2" cromada y latiguillo flexible 20 cm., totalmente instalado.

DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

D26FL020 Ud **LAVABO SEMIEMPOTRAR BL. MERIDIAN** **619,69**

Ud. Sobremueble serie Dama de 1,23 m., con lavabo Meridian de 65x52 cm. de Roca, en blanco, con grifería de Roca modelo Monodín o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC de 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.

SEISCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D31KC505 Ud **CLIMAT. FRÍO/CAL. PARED 1800F/2000C** **1.126,32**

Ud. Climatizadora pared, frío y calor, sistema partido con unidad exterior y unidad interior TOSHIBA mod. RAS-07, consumo eléctrico 0,65/0.6 Kw, longitud máxima de tubería 10 m. y mínima de 2 m., dimensiones 26x79x19 cm. la unidad interior y 55x78x20 la exterior, con diferencia máxima de altura de 5 m., con nivel sonoro inferior a 35 dB, tubería de líquido y gas de 1/4 de pulgada, por condensación por aire frio de 1800 frg/h y calor de 2.000 Kcal/h con batería de condensación, compresor rotativo, con protección interna contra sobrecargas y altas temperaturas, ventilador y motor con protección interna y salida de agua de condensación a la red de saneamiento, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.

MIL CIENTO VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

D51ABA005 m. **Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=20mm.** **0,52**

Tubería de Polietileno baja densidad de 20 mm. de diámetro y 4 atm de presión nominal, incluyendo la mano de obra correspondiente. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación. Colocada y probada

CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D51ABA006	m.	**Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=25mm.**	0,86
		Tubería de Polietileno baja densidad de 25 mm. de diámetro y 4 atm de presión nominal, incluyendo la mano de obra correspondiente. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación. Colocada y probada	
		CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D51ABA008	m.	**Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=40mm.**	1,66
		Tubería de Polietileno baja densidad de 40 mm. de diámetro y 4 atm de presión nominal, incluyendo la mano de obra correspondiente. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación. Colocada y probada	
		UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D51ABA010	m.	**Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=63mm.**	3,64
		Tubería de Polietileno baja densidad de 63 mm. de diámetro y 4 atm de presión nominal, incluyendo la mano de obra correspondiente. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación. Colocada y probada	
		TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D51AJ007	Ml	**Tubo acero galvan. 2" DN 50**	45,97
		Ml. Tubería de acero galvanizado de 2" de diametro 50 mm. UNE 19.047, totalmente instalada y probada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	
		CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 09 RED DE SANEAMIENTO			
U44CHF004	m.	Bajante p.lacada D160 mm.	9,13
		NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
U44CGD001	m.	Canalón p.lacado red. 250 mm. p.p.piezas	13,17
		TRECE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
U44AAFC001	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=160mm	6,01
		SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS	
U44AAFC002	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=200mm	9,09
		NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
U44AAFC003	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=250mm	14,35
		CATORCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U44AAFC009	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=110mm	5,20
		CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
U44CJD003	ud	Sumid. sifónico acero inox. 60x60 cm.	77,46
		SETENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U44CJB008	ud	Sum.sif.ext.PVC SV rej.Ino.40/50 105x105	7,78
		SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U44CEA006	ud	Arquet.cuadrada PVC 60x60cm D.max=200	45,00
		CUARENTA Y CINCO EUROS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 10 SISTEMAS CONTRAINCENDIOS

D34AA010 **Ud** **EXTINT. POLVO ABC 9 Kg. EF 34A-144B** **61,85**

Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certicado por AENOR.

SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E26FEE200 **ud** **EXTINTOR CO2 5 kg.** **77,75**

Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.

SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D34AF080 **Ud** **GRUPO PRESIÓN 15 m3/h. 45 m.c.a.** **4.581,24**

Ud. Grupo de presión contra incendios para 15m3/h a 45mca según norma UNE 23-500, compuesto por electrobomba principal de 5,5c.v., bomba Jockey de 3c.v., acumulador de 50l, colectores de aspiración e impulsión, valvulas de seccionamiento,corte y retención, circuito de pruebas, manómetro y válvula de seguridad, bancada monobloc, completamente instalado.

CUATRO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

E26FJ010 **ud** **SEÑAL POLIPROP.210x297 mm.NO FOTOL.** **5,35**

Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en polipropileno de 1 mm, de dimensiones 210 x 297 mm. Medida la unidad instalada.

CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

D34AI015 **Ud** **BOCA INCEN. EQUIPADA 45 mm./20m.** **338,14**

Ud. Boca de incendios para usos equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160 mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20 m de manguera sintética de 45 mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según CTE/DB-SI 4 seguridad en caso de incendio, certificado de AENOR, totalmente instalada.

TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

U13EB135 **ud** **BOMBA.CENTR. 4 CV 6 m3/h** **761,95**

Electrobomba centrífuga monoetapa monobloc, de 4 CV de potencia, salida a 2 1/2", i/válvula de retención y p.p de tuberías de conexión, totalmente instalada.

SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 11 PINTURA Y ACABADOS			
D35AC001	M2	PINTURA PLASTICA BLANCA	4,23

M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.

CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 12 CLIMATIZACIÓN			
D31PM010	**Ud**	**COMPACT.HORZ.AIRE B-C 9600/10350**	**3.539,40**
		Ud. Equipo compacto horizontal CARRIER de condensación por aire de 9600/10350W W y bomba de calor modelo 50TB035, i/relleno de circuitos con refrigerante, elementos antivibratorios y de cuelgue, taladros en muros y pasamuros, conexiones a la red de conductos, fontanería, desagües y electricidad, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.	
		TRES MIL QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 13 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

D27CM001 Ud **CAJA GRAL. PROTECCIÓN (TRIF.)** **393,22**

Ud. Caja general de protección incluído bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea general de alimentacion. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.

TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

D27CK001 Ud **CAJA GRAL. PROTECCIÓN (TRIF.)** **312,23**

Ud. Caja general de protección de 250A incluído bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250A para protección de la línea general de alimentacion. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.

TRESCIENTOS DOCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

E17DEB100 ud **B.ENCHUFE T.T. EUNEA M. SM 100** **17,18**

Base de enchufe con toma de tierra lateral en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+t.) Eunea Merlin Gerin serie SM 100, instalada.

DIECISIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

D06PV0020f Ud **INTERRUPTOR ESTANCO** **14,92**

INTERRUPTOR ESTANCO ,mecanismo EUNEA Serie METROPOLI instalado en caja estanca IP54, con tapa,

CATORCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

D28AO110 Ud **EMERGEN. DAISALUX ARGOS N6 285 LÚM.** **79,68**

Ud. Bloque autónomo de emergencia IP32 IK 04, DAISALUX serie ARGOS N6 de superficie o semiempotrado, de 285 lúm. con lámpara de emergencia de FL. 8 W. Carcasa en policarbonato blanco, gris oscuro metalizado y gris plata, resistente a la prueba del hilo incandescente 850ºC. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomia 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D28AM455 Ud **LÁMPARA COLGANTE 48 W. HALÓG.** **274,81**

Ud. Lámpara colgante mod. LTS LUZ07-D 22.013.040 con pantalla formada por 2 difusores antideslumbrantes de cristal, uno curvado y otro plano, sujetos a carcasa metálica, con reflector metálico giratorio, para lámparas de 48 w. halógenas.

DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

D28AG925 Ud **FOCO EMP. FLUORESCEN. 2x54 W. FIJO** **92,16**

Ud. Foco empotrable fluorescente (Downlight) 2x54 W. NORKA ERFURT.

NOVENTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

D28EG412 Ud **BÁCULO 8 m. +LUMINARIA 350 w. SAP** **699,25**

Ud. Báculo de 8m. de altura (SAPEM mod. AD16 espesor 3 mm) con luminaria cerrada con lámpara de descarga de 350 w. de sodio alta presión STR-404/CC-L de CARANDINI para viales de 10 m. de calzada separadas a una distancia máxima de 25 m. compuesta de: báculo troncocónico construida en chapa de acero de 3 mm. de espesor galvanizado, i/ placa de anclaje; luminaria con chasis en poliamida y óptica en aluminio metalizado, con equipo eléctrico incorporado, cierre de policarbonato; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, IP-65; i/ lámpara de sodio de alta presión de 250 w., portalámparas, anclaje a dado de hormigón (sin incluir éste), puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

D28EG405 Ud **BÁCULO 6 m. +LUMINARIA 100 w. SAP** **421,05**

Ud. Báculo de 6 m. de altura con luminaria cerrada con lámpara de descarga de 100 w. de sodio alta presión STR-154/CC-L de CARANDINI para viales de 6 m. de calzada separadas a una distancia máxima de 25 m. compuesta de: báculo troncocónico construida en chapa de acero de 3 mm. de espesor galvanizado, i/ placa de asiento; luminaria sin carcasa con reflector de aluminio tratado contra la corrosión, con equipo eléctrico incorporado, cierre de policarbonato; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, IP-65; i/ lámpara de sodio de alta presión de 100 w. portalámparas, anclaje a dado de hormigón (sin incluir éste), puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 14 MAQUINARIA DE PROCESO

D55A002 **ud** **TOLVA DE RECEPCIÓN** **1.464,13**

Tolva de recepción de acero inoxidable, de dimensiones 2,5 x 2,5 metros con portilla regulable.
Totalmente instalada.

MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

D55A007 **ud** **CINTA TRANSPORTADORA** **3.040,00**

Cinta trasnportadora de dibujo nervado y tratada anti aceite.

TRES MIL CUARENTA EUROS

D55A008 **ud** **DESAPILADOR/APILADOR DE CAJONES** **3.494,84**

Desapilador / apilador de cajones, de acero inoxidable, con motor eléctrico de 2 velocidades, montada sobre ruedas, con3 Kw de potencia.

TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D55A013 **Ud** **CEPILLADORA** **6.462,41**

Cepilladora de cebollas, de 1'1 kW de potencia.

SEIS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

D55A001 **ud** **BÁSCULA** **10.183,74**

Pesadora de pesadas continuas de 200 Kg, automática con ordenador, visor, impresora y programa.. Totalmente instalada.

DIEZ MIL CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D55A012 **ud** **CALIBRADORA** **31.481,37**

Calibradora por hipervisión del sistema TEC con NIR (Sistema Infrarrojo cercano)

TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 15 INSTALACIÓN CÁMARAS DE CONSERVACIÓN

C10.1 **m2** **PANEL PAREDES 200 MM LACA-LACA** **57,56**

M2 de cerramiento completo en paredes formado por panel de 200 mm. de espesor total ,conformado con doble chapa de acero de 0,5 mm. de espesor, lacado por ambas caras en poliester de 25 micras y con relleno interno de poliuretano. Anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autoroscantes, incluso parte proporcional de tapajuntas ,remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares y elementos de seguridad. Medida la superficie realmente ejecutada.

CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C10.3 **uD** **PUERTA CORREDERA FRIGORIFICA** **2.844,10**

Puerta corredera frigorífica hermética industrial, sistema IF, para cámara de conservación de 2mx3m. Acabados en acero inox. AISI 304/2B para panel banda color, PVC o bien otros acabados similares. Incluido marco en aluminio extrusionado en forma de L con doble ruptura de puerte térmico tratados en anodizado de 20 micras y lacrado en blanco.
Incluidos contramarco, hojas superpuestas obre marco,con bastidor interior segun espesores y enmarcadas en aluminio anodizado.Aislamiento interior en poliuretano inyectado con un grueso de 90mm.Medida la unidad instalada.

DOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

C10.5 **Ud** **COMPRESOR (HSK7461-80-40P) 140,8Kw** **7.376,14**

Ud. Compresor abierto de tornillo de 140,8 kW. Incluye dos rotores de perfil asimétrico con cojinetes a rodamiento, válvula de servicio aspiración, conexión para soldar en descarga, válvula de restención y de seguridad diferencial de presión integradas en el cuerpo del compresor, control de temperatura en el cuerpo y control de temperatura en descarga.

SIETE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

C10.6 **Ud** **CONDENSADOR DE AIRE (VCE-837) 561,8 K W** **17.895,80**

Ud. Condensador de aire, capacidad de disipación de 561,8 kW, con batería construida en tubo de cobre de pared fina y aleta de aluminio turbulenciada y con ventiladores helicoidales, de funcionamiento silencioso, equilibrados estática y dinámicamente.

DIECISIETE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

C10.7 **Ud** **EVAPORADOR VENTILADOR CUBICO 101,3 kW** **4.918,14**

Ud. Evaporador cúbico industrial de convección forzada con 2 ventiladores de 1,25 C.V.
Con válvulas de conexión de desescarche eléctrico y una potencia de 101,3 kW.

CUATRO MIL NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

C10.10 **Ud** **SEPARADOR ACUMULADOR DE ACEITE** **1.328,00**

Ud. Separador acumulador de aceite OA-14011(140dm3) que incorpora visor de nivel de aceite, indicador electrónico de nivel mínimo de aceite con brida de fijación, calefactor de aceite, termostato regulador, conexión para válvula de seguridad y conexión para llenado. Bridas en entrada y salida de gas con conexión para soldar y conexiones para circuito de aceite.

MIL TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS

C10.11 **Ud** **FILTRO DE ACEITE** **112,20**

Filtro de aceite con juntas.

CIENTO DOCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

C10.12 **Ud** **DEPÓSITO DE LÍQUIDO HOR. 180 l** **905,34**

Ud. Recipiente horizontal de 180 litros de capacidad para acumulación de fluido refrigerante R 404A construido en acero con valvula de servicio, vlavula de purga, valvula de seguridad y placa de registro oficial de industria. Construidos: La envolvente con tubo API 5L, los fondos con chapa H-IIDIN-17155 ó similar y dotados de los correspondientes embranques de conexión para Entrada, Salida, Compensación y de fijación de la válvula de seguridad. Presión de prueba 36 Kg/m2. Conexiones de 3/4".

NOVECIENTOS CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
C10.16	Ud	**REGULACIÓN, CONTROL Y MEDIDA**	5.090,00

Ud. Colocación de los elementos necesarios para el funcionamiento de la instalación incluyendo válvulas de expansión, solenoides, manuales tanto para conductos de refrigerante como conductos de agua. El precio cuenta también con la instalación de termostatos, presostatos, termómetros y manómetros. Cuadro de control e instalación eléctrica de todos los aparatos al cuadro. Controles eléctricos de presión, temperatura y HR. La central cuenta con sondas y microprocesadores registradores de datos asi programadores y temporizadores de frecuencia de desescarche.

CINCO MIL NOVENTA EUROS

C10.21	Ud	**COMPRESOR (HSK6451-50-40P) 84,5 Kw**	10.059,14

Ud. Compresor abierto de tornillo de 84,5 kW. Incluye dos rotores de perfil asimétrico con cojinetes a rodamiento, válvula de servicio aspiración, conexión para soldar en descarga, válvula de restención y de seguridad diferencial de presión integradas en el cuerpo del compresor, control de temperatura en el cuerpo y control de temperatura en descarga.

DIEZMIL CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

C10.22	Ud	**CONDENSADOR DE AIRE (CBN-57A) 104,5 K4 kW**	5.927,46

Ud. Condensador de aire, 104,5 kW, con batería construida en tubo de cobre de pared fina y aleta de aluminio turbulenciada y con ventiladores helicoidales, de funcionamiento silencioso, equilibrados estática y dinámicamente.

CINCO MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C10.23	Ud	**EVAPORADOR VENTILADOR CUBICO 80,2 kW**	5.531,24

Ud. Evaporador cúbico industrial de convección forzada con 4 ventiladores de 1,5 C.V.
Con válvulas de conexión de desescarche mediante gas caliente y una potencia de 80,2 kW.

CINCO MIL QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

C10.24	Ud	**TUBERÍA DE COBRE 6´´**	60,00

Ud. Tubo de cobre rígido de 6´´ fabricado según los estándares que determina la norma EN-12735 servido en barras semiduras. Incluye bridas de fijación, piezas de montaje y racores de conexión. Totalmente instalada.

SESENTA EUROS

C10.25	Ud	**TUBERÍA DE COBRE 2´´**	20,30

Ud. Tubo de cobre rígido de 2 ´´de diámetro Sch 40s, fabricado según los estándares que determina la norma EN-12735 servido en barras semiduras. Incluye bridas de fijación, piezas de montaje y racores de conexión. Totalmente instalada.

VEINTE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

C10.26	Ud	**TUBERÍA DE COBRE 3´´**	64,50

Ud. Tubo de cobre rígido de 3´´de diámetro, fabricado según los estándares que determina la norma EN-12735 servido en barras semiduras. Incluye bridas de fijación, piezas de montaje y racores de conexión. Totalmente instalada.

SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

C10.13	Ml	**TUBERÍA DE COBRE 1,25´´**	35,40

Ud. Tubo de cobre rígido de 1,25´´, fabricado según los estándares que determina la norma EN-12735 servido en barras semiduras. Incluye bridas de fijación, piezas de montaje y racores de conexión. Totalmente instalada.

TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 16 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

2020

PRESUPUESTO.

3.- CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
D02AA600		**M2**	**RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA**			
			M2. Retirada de capa vegetal de 20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
A03BB001	0,020	Hr	BULLDOZER DE 150 CV.	78,75	1,58	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,60	0,05	
			TOTAL PARTIDA.....			**1,63**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS						
D02HF201		**M3**	**EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO**			
			M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AAA007	0,240	Hr	Peón suelto	14,96	3,59	
A03BC001	0,112	Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	62,64	7,02	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	10,60	0,32	
			TOTAL PARTIDA.....			**10,93**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS						
D02HF300		**M3**	**EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.D**			
			M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.			
U01AAA007	0,550	Hr	Peón suelto	14,96	8,23	
A03BC002	0,180	Hr	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	61,27	11,03	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	19,30	0,58	
			TOTAL PARTIDA.....			**19,84**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
D02VK301		**M3**	**TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.**			
			M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.			
A03BA001	0,014	Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,78	0,77	
A03CA002	0,086	Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	69,57	5,98	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	6,80	0,20	
			TOTAL PARTIDA.....			**6,95**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
D04PF015		**M3**	**ENCACHADO GRAVA 40mm MÁQ.**			
			Relleno de grava gruesa limpia, tamaño 40-80 mm, en subbase de soleras, incluido extendido y rasanteado con medios mecánicos.			
U01AA011	0,100	Hr	Peón ordinario	11,11	1,11	
NA	1,000	M3	Grava 40/80 mm.	10,40	10,40	
A03CF010	0,150	Hr	RETROPALA S/NEUMA. ARTIC 102 CV	45,72	6,86	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	18,40	0,55	
			TOTAL PARTIDA.....			**18,92**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES-SOLERAS						
D04AA001		**Kg**	**ACERO CORRUGADO B 400-S**			
			Kg. Acero corrugado B 400-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.			
U01BAC001	0,008	Hr	Oficial 1ª ferralla	18,92	0,15	
U01BAC002	0,008	Hr	Ayudante ferralla	17,34	0,14	
U05AA001	0,005	Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,19	0,01	
U05DA001	1,030	Kg	Acero corrugado B 400-S	0,68	0,70	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,00	0,03	
			TOTAL PARTIDA.....			**1,03**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRES CÉNTIMOS						
D04AP405		**M2**	**MALLAZO 20x20 cm. D=10 mm.**			
			M2. Mallazo electrosoldado con acero corrugado de D=10 mm. en cuadricula 20x20 cm., i/cortado, doblado, armado y colocado, y p.p. de mermas y despuntes.			
U01BAC001	0,100	Hr	Oficial 1ª ferralla	18,92	1,89	
U01BAC002	0,100	Hr	Ayudante ferralla	17,34	1,73	
U05AA001	0,015	Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,19	0,02	
U05DA001	6,200	Kg	Acero corrugado B 400-S	0,68	4,22	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	7,90	0,24	
			TOTAL PARTIDA.....			**8,10**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						
D04AK108		**Ud**	**PLACA CIMEN.65x39x2,5 cm.C/PERNOS**			
			Ud. Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano en cimentación de dimensiones 65x39x2,5 cm., con cuatro pernos de redondo corrugado A-46 de 25 mm. de diámetro y longitud 40 cm.., i/l cartela de 2 cm. de espesor y 10 cm. de altura, totalmente colocada y pintada con mano de imprimación y dos manos de pintura al esmalte.			
U01FX001	0,300	Hr	Oficial cerrajería	12,92	3,88	
U01FX003	0,250	Hr	Ayudante cerrajería	12,08	3,02	
U01AA007	0,500	Hr	Oficial primera	12,80	6,40	
U06QH025	38,400	Kg	Chapón cortado a medida de 25 mm	0,72	27,65	
U06XW205	4,000	Ud	Perno D=25 mm.	1,26	5,04	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	46,00	1,38	
			TOTAL PARTIDA.....			**47,37**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS						
D04GC502		**M3**	**HOR. HA-25/P/40/ IIa ZAP. V. B. CENT.**			
			M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
U01AAA007	0,450	Hr	Peón suelto	14,96	6,73	
U04FC002	1,000	M3	Bombeado hormigón 56 a 75 M3	11,56	11,56	
U04FC008	0,005	Ud	Despl.y Mont. camión bomba	134,53	0,67	
A02BA018	1,000	M3	HORM. HA-25/P/40/ IIa CENTRAL	80,59	80,59	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	99,60	2,99	
			TOTAL PARTIDA.....			**102,54**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
D04PA201		**M3**	**HORMIGÓN HM-25/P/20 SOLERA CEN.**			
			M3. Solera realizada con hormigón HM-25/P/20/ IIa N/mm2, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.			
U01AAA003	1,500	Hr	Oficial primera	16,29	24,44	
U01AAA007	1,500	Hr	Peón suelto	14,96	22,44	
A02BA010	1,000	M3	HORM. HM-25/P/20/ IIa CENTRAL	80,59	80,59	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	127,50	3,83	
			TOTAL PARTIDA.....			**131,30**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D04EF110		**M3**	**HOR. LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO GRÚA**			
			M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grua, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
U01AAA007	0,600	Hr	Peón suelto	14,96	8,98	
A03DA002	0,600	Hr	PLUMA GRÚA DE 30 Mts.	6,66	4,00	
A02BA001	1,000	M3	HORMIGÓN HL-150/P/20 CENTRAL	59,95	59,95	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	72,90	2,19	
			TOTAL PARTIDA.....			**75,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS						
D05AA001		**Kg**	**ACERO S275 EN ESTRUCTURAS**			
			Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.			
U01BDE001	0,020	Hr	Montaje estructura metal.	18,71	0,37	
U05FA001	1,000	Kg	Acero laminado S275J0	1,07	1,07	
U32EA001	0,010	Lt	Minio electrolítico	10,19	0,10	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,50	0,05	
			TOTAL PARTIDA.....			**1,59**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
D05AB005		**Kg**	**GALVANIZ. CAL. ACERO CORRUGADO**			
			Kg. Recubrimiento de Galvanización en caliente según norma internacional UNE-EN ISO 1461, obtenido por inmersión del acero corrugado en un baño de zinc fundido a 450º aproximadamente. Está constituido por varias capas de aleaciones zinc-hierro de elevada adherencia y dureza, recubiertas a su vez por una capa externa de zinc puro, que proporcionan una protección integral de gran eficacia y elevada duración a toda la superficie de la pieza, debido al efecto de protección catódica que proporciona el zinc y las aleaciones zinc-hierro al acero. El espesor del recubrimiento será en función del espesor del acero base, siendo el mínimo de 85 micras, para espesores igual o mayores a 6 mm., según la norma UNE-EN ISO 1461.			
U05LA001	1,000	Kg	Galvanización en cal. de acero corrugado	0,39	0,39	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,40	0,01	
			TOTAL PARTIDA.....			**0,40**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						
D05DP105		**M2**	**FORJADO PLACA PREF. FARLAP 22+5**			
			M2. Forjado 22+5 cm., formado a base de placas de chapa colaborante.			
U01AAA003	0,450	Hr	Oficial primera	16,29	7,33	
U01AAA007	0,450	Hr	Peón suelto	14,96	6,73	
U07B001	1,000	M2	M2 Placa semialveolar Farlap 22+5	43,09	43,09	
A02BA015	0,095	M3	HORM. HA-25/P/20/ IIa CENTRAL	80,59	7,66	
D05AC050	1,000	M2	ENCOFRADO MADERA EN FORJADOS	3,22	3,22	
U05DD001	3,360	Kg	Acero corrugado B 500-S prefor.	0,89	2,99	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	71,00	2,13	
			TOTAL PARTIDA.....			**73,15**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 CUBIERTAS						
C5.1.1		**M2**	**CERRAMIENTOS PAREDES SÁNDWICH "IN SITU"**			
			M2. Cerramientos paredes tipo sándwich "in situ", lacado exterior y galvanizado interior con aislamiento incorporado. Placa translucida (15% de la superficie).			
U01FO340	1,000	M2	M.o.colocac.cubierta sandwich	3,15	3,15	
U12NC072	1,100	M2	Ch.prel. 0,8mm Aceralia PL-40/250	8,20	9,02	
U12CZ015	3,000	Ud	Torn.autorrosc.corr.met y mad.	0,15	0,45	
U12NC520	0,200	Ml	Remat.prel. 0,8mm desar=333mm	3,28	0,66	
U12NC540	0,500	Ml	Remat.prel. 0,8mm desar=666mm	5,30	2,65	
%0400006	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	15,90	0,48	
			TOTAL PARTIDA.....			**16,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA, REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS						
D13AA210		**M2**	**ENLUCIDO YESO FINO VERTICALES**			
			M2. Enlucido de yeso fino YF de 3 mm. de espesor en superficies verticales, i/rayado del yeso base antes de enlucir, formación de rincones y otros remates, distribución de material en planta y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-12.			
U01AAA007	0,050	Hr	Peón suelto	14,96	0,75	
U01BK002	1,000	M2	Mano obra enlucido yeso P.V.	1,26	1,26	
A01C002	0,003	M3	PASTA DE YESO BLANCO	107,63	0,32	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	2,30	0,07	
			TOTAL PARTIDA.....			**2,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

D10AA001		**M2**	**TABIQUE LADRILLO H/S C/CEMENTO**			
			M2. Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x7 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.			
U01BF002	1,000	M2	M.o.coloc.tabique L.H.S.	9,46	9,46	
U01AAA007	0,210	Hr	Peón suelto	14,96	3,14	
U09BE001	35,000	Ud	Ladrillo hueco sencillo 25x12x4	0,06	2,10	
A01EB006	0,006	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	83,46	0,50	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	15,20	0,46	
			TOTAL PARTIDA.....			**15,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D18AA100		**M2**	**ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 CM.**			
			M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.			
U01BN003	1,000	M2	Mano de obra colocación azulejo	10,72	10,72	
U01AAA007	0,200	Hr	Peón suelto	14,96	2,99	
U17AA033	1,050	M2	Azulejo blanco.Hasta 20x20cm	7,81	8,20	
A01EB010	0,020	M3	MORTERO CEM. (1/6) M 5 c/ A. MIGA	75,02	1,50	
U04BB003	0,001	Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	233,85	0,23	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	23,60	0,71	
			TOTAL PARTIDA.....			**24,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

D14AA001		**M2**	**FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA**			
			M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.			
U01AAB001	0,290	Hr	Cuadrilla A	38,93	11,29	
U13AA001	1,050	M2	Placa de escayola lisa	2,96	3,11	
A01B001	0,006	M3	PASTA DE ESCAYOLA	134,56	0,81	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	15,20	0,46	
			TOTAL PARTIDA.....			**15,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C5.1.1		**M2**	**CERRAMIENTOS PAREDES SÁNDWICH "IN SITU"**			
			M2. Cerramientos paredes tipo sándwich "in situ", lacado exterior y galvanizado interior con aislamiento incorporado. Placa translucida (15% de la superficie).			
U01FO340	1,000	M2	M.o.colocac.cubierta sandwich	3,15	3,15	
U12NC072	1,100	M2	Ch.prel. 0,8mm Aceralia PL-40/250	8,20	9,02	
U12CZ015	3,000	Ud	Torn.autorrosc.corr.met y mad.	0,15	0,45	
U12NC520	0,200	Ml	Remat.prel. 0,8mm desar=333mm	3,28	0,66	
U12NC540	0,500	Ml	Remat.prel. 0,8mm desar=666mm	5,30	2,65	
%0400006	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	15,90	0,48	
			TOTAL PARTIDA.....			**16,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 AISLAMIENTOS						
D16AA556		**M2**	**AISLAMIENTO CUB. PANEL ROCDAN A-60**			
			M2. Instalación de aislamiento térmico en cubiertas planas con panel de lana de roca terminado en asfalto por su cara superior, de 60 mm. de espesor, ROCDAN A-60, totalmente terminado y listo para recibir impermeabilización asfáltica del tipo adherido, no incluida.			
U01AAA003	0,100	Hr	Oficial primera	16,29	1,63	
U01AAA005	0,100	Hr	Ayudante	15,16	1,52	
U14BB004	1,050	M2	Panel lana de roca ROCDAN A-60	20,31	21,33	
U14DA013	4,000	Ud	Fijación ROCDAN para panel de 60 mm.	0,20	0,80	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	25,30	0,76	
			TOTAL PARTIDA.....			**26,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

D16AA610		**M3**	**POLIURETANO PROYECTADO CUBIERTA**			
			M3. Aislamiento mediante espuma rígida de poliuretano fabricada "in situ", proyectada sobre la superficie horizontal o inclinada, con una densidad de 50 Kg/m3.			
U01AAA003	2,250	Hr	Oficial primera	16,29	36,65	
U01AAA005	2,250	Hr	Ayudante	15,16	34,11	
U14CC001	26,000	Kg	Isocianato	4,20	109,20	
U14CC002	26,000	Kg	Poliol 9131	4,67	121,42	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	301,40	9,04	
			TOTAL PARTIDA.....			**310,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIEZ EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07 CARPINTERIA Y VIDRIERIA						
D21AD010		**M2**	**PUERTA ABATIBLE ALUMINIO 50X40**			
			M2. Puerta balconera en hojas abatibles de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,4 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, con zócalo inferior ciego de 40 cm., mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.			
U01BP001	0,200	Hr	Oficial cerrajería	16,29	3,26	
U01BP002	0,200	Hr	Ayudante cerrajería	13,24	2,65	
U19AB003	1,000	M2	Carp. alum. nat. balcón abatible 50x40	125,14	125,14	
U19JB003	0,650	Ud	Cerr. embut. palanca basc. Tesa 2230	36,21	23,54	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	154,60	4,64	
			TOTAL PARTIDA.....			**159,23**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						
D23AA151		**M2**	**PUERTA CIEGA DOBLE CHAPA LISA**			
			M2. Puerta de doble chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.			
U01BP001	0,250	Hr	Oficial cerrajería	16,29	4,07	
U01BP002	0,250	Hr	Ayudante cerrajería	13,24	3,31	
U21AA002	1,000	M2	Puerta doble chapa lisa ciega	74,40	74,40	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	81,80	2,45	
			TOTAL PARTIDA.....			**84,23**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						
D23AD105		**Ud**	**PUER.CORT. ROPER 0,8x2,0 EI2/30/C5**			
			Ud. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/30/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 30 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una hoja abatible 0,80x2,00 m. ROPER con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, protegido contra el óxido mediante el método de inmersión, tono sepia-marrón, con garras para anclaje directo en obra, hoja de 57 mm. de espesor acabada con imprimación de color gris, bisagras con muelle de cierre regulable incorporado y pasador de bloqueo para su fijación, juego de manecillas con núcleos de acero especial para puerta cortafuegos, y herrajes de colgar y de seguridad, según CTE/DB-SI 1.			
U01BP001	0,200	Hr	Oficial cerrajería	16,29	3,26	
U01BP002	0,200	Hr	Ayudante cerrajería	13,24	2,65	
U21AA021	1,000	Ud	Puerta cort.ROPER 1 H. 0,8x2,0 m	124,59	124,59	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	130,50	3,92	
			TOTAL PARTIDA.....			**134,42**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D23AD101		**M2**	**PUERTA CORTAFUEGO EI2/90/C5**			
			M2. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/90/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 90 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una o dos hojas abatibles con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre atomático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas...etc, según CTE/DB-SI 1.			
U01BP001	0,200	Hr	Oficial cerrajería	16,29	3,26	
U01BP002	0,200	Hr	Ayudante cerrajería	13,24	2,65	
U21AA017	1,000	M2	Puerta cortafuego EI2/90/C5	93,01	93,01	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	98,90	2,97	
			TOTAL PARTIDA.....			**101,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D21GJ010		**M2**	**VENT. ABATIBLE ALUM. LAC. BL. 50X40**			
			M2. Ventana en hojas abatibles de aluminio lacado en blanco con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,3 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.			
U01BP001	0,200	Hr	Oficial cerrajería	16,29	3,26	
U01BP002	0,200	Hr	Ayudante cerrajería	13,24	2,65	
U19DB001	1,000	M2	Carp. alum. lac. bl. ventana abatible 50x40	145,42	145,42	
U19JB003	1,000	Ud	Cerr. embut. palanca basc. Tesa 2230	36,21	36,21	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	187,50	5,63	
			TOTAL PARTIDA.....			**193,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

D23PA101		**Ud**	**ESCALERA MET. PELDAÑOS CHAPA**			
			Ud. Escalera metálica recta de 1,00m. de ancho total, para una planta de altura libre 2,60m., formada por dos zancas de IPN 160, peldaños de chapa estriada de 5mm. de espesor con bocel de 5cm. y barandilla metálica realizada con tubos rectangulares, totalmente instalada.			
U01AAA003	2,000	Hr	Oficial primera	16,29	32,58	
U01AAA005	2,000	Hr	Ayudante	15,16	30,32	
U01BP001	2,500	Hr	Oficial cerrajería	16,29	40,73	
D05AA005	179,000	Kg	ACERO S275 EN ZANCAS ESCALERAS	2,84	508,36	
U21FA012	6,250	M2	Chapa estriada 4/6 mm.	46,54	290,88	
D23IA005	6,500	Ml	BARANDA ESCALERA TUBO ACERO	65,90	428,35	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1.331,20	39,94	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.371,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 08 FONTANERÍA						
D26FD001		**Ud**	**LAV. VICTORIA BLANCO GRIFO REPIS**			
			Ud. Lavabo de Roca modelo Victoria de 52x41 cm. con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.			
U01FY105	1,000	Hr	Oficial 1ª fontanero	13,21	13,21	
U27FD001	1,000	Ud	Lav. Victoria 52x41 ped.blan.	43,66	43,66	
U26GA323	1,000	Ud	Mezclador lavabo Victoria	30,92	30,92	
U25XC101	1,000	Ud	Valv.recta lavado/bide c/tap.	2,09	2,09	
U26AG001	2,000	Ud	Llave de escuadra 1/2" cromad	2,31	4,62	
U26XA001	1,000	Ud	Latiguillo flexible 20 cm.	2,77	2,77	
U25XC401	1,000	Ud	Sifón tubular s/horizontal	1,88	1,88	
U26XA011	1,000	Ud	Florón cadenilla tapón	2,12	2,12	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	101,30	3,04	
			TOTAL PARTIDA.....			**104,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

D26LD001		**Ud**	**INOD. VICTORIA T. BAJO BLANCO**			
			Ud. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.			
U01FY105	1,500	Hr	Oficial 1ª fontanero	13,21	19,82	
U27LD011	1,000	Ud	Inodoro Victoria t. bajo blan	123,30	123,30	
U26AG001	1,000	Ud	Llave de escuadra 1/2" cromad	2,31	2,31	
U26XA001	1,000	Ud	Latiguillo flexible 20 cm.	2,77	2,77	
U25AA005	0,700	Ml	Tub. PVC evac.90 mm.UNE 53114	3,37	2,36	
U25DD005	1,000	Ud	Empalme simple PVC evac. 90mm	2,77	2,77	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	153,30	4,60	
			TOTAL PARTIDA.....			**157,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

D26DD010		**Ud**	**PLATO DUCHA ONTARIO 80X80 B.**			
			Ud. Plato de ducha de Roca modelo Ontario en porcelana color blanco de 80x80 cm., con grifería baño-ducha-teléfono de Yes modelo Marina cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.			
U01FY105	1,000	Hr	Oficial 1ª fontanero	13,21	13,21	
U27DD008	1,000	Ud	Plato ducha porc. 0,80 Ontar.	90,33	90,33	
U26GD201	1,000	Ud	Batería baño-ducha Yes Marina	74,85	74,85	
U26XA031	2,000	Ud	Excéntrica 1/2" M-M	1,48	2,96	
U25XC201	1,000	Ud	Válvula recta para ducha	2,65	2,65	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	184,00	5,52	
			TOTAL PARTIDA.....			**189,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

D26SA151		**Ud**	**TERMO ELEC. INSTANTANEO 6,9 l/m**			
			Ud. Calentador eléctrico instantáneo de agua de 12 Kw, JUNKERS modelo D-12 instalado, con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm., para un caudal de 6.9 l/m, sin toma de corriente.			
U01FY105	1,500	Hr	Oficial 1ª fontanero	13,21	19,82	
U27SA150	1,000	Ud	Ter.eléc.6,9l/m 12kW D-12 JUNK	257,98	257,98	
U26AG001	1,000	Ud	Llave de escuadra 1/2" cromad	2,31	2,31	
U26XA001	1,000	Ud	Latiguillo flexible 20 cm.	2,77	2,77	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	282,90	8,49	
			TOTAL PARTIDA.....			**291,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D26PD301		**Ud**	**FREGADERO ACERO 1 SENO REDONDO**			
			Ud. Fregadero de acero inoxidable de un seno modelo redondo de Roca o similar de 45x17,50cm., con grifería monobloc modelo monodín cromada para encimera con válvula desagüe 32mm., sifón individual PVC 40mm., llave de escuadra 1/2" cromada y latiguillo flexible 20 cm., totalmente instalado.			
U01BQB001	1,500	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,77	23,66	
U23HC001	1,000	Ud	Fregadero acero redondo D=45	94,06	94,06	
U43IRA034	1,000	Ud	Grifo fregad. monodín crom.	88,70	88,70	
U26XA001	2,000	Ud	Latiguillo flexible 20 cm.	2,77	5,54	
U26AG001	2,000	Ud	Llave de escuadra 1/2" cromad	2,31	4,62	
U25XC001	1,000	Ud	Valv.recta freg.acero 1 seno	4,87	4,87	
U25XC402	1,000	Ud	Sifón tubular s/vertical	4,28	4,28	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	225,70	6,77	
			TOTAL PARTIDA.....			**232,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

D26FL020		**Ud**	**LAVABO SEMIEMPOTRAR BL. MERIDIAN**			
			Ud. Sobremueble serie Dama de 1,23 m., con lavabo Meridian de 65x52 cm. de Roca, en blanco, con grifería de Roca modelo Monodín o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC de 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.			
U01BQB001	1,000	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,77	15,77	
U01AAA003	1,000	Hr	Oficial primera	16,29	16,29	
U43IRA031	1,000	Ud	Mezclador lavabo Monodín blan.	97,64	97,64	
U26AG001	2,000	Ud	Llave de escuadra 1/2" cromad	2,31	4,62	
U26XA001	2,000	Ud	Latiguillo flexible 20 cm.	2,77	5,54	
U26XA011	1,000	Ud	Florón cadenilla tapón	2,12	2,12	
U23LA002	1,000	Ud	Mueble Modular semienc. Dama	353,74	353,74	
U23CF001	1,000	Ud	Lavabo Meridian 65x52 blanco	101,95	101,95	
U25XC101	1,000	Ud	Valv.recta lavado/bide c/tap.	2,09	2,09	
U25XC401	1,000	Ud	Sifón tubular s/horizontal	1,88	1,88	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	601,60	18,05	
			TOTAL PARTIDA.....			**619,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D31KC505		**Ud**	**CLIMAT. FRÍO/CAL. PARED 1800F/2000C**			
			Ud. Climatizadora pared, frío y calor, sistema partido con unidad exterior y unidad interior TOSHIBA mod. RAS-07, consumo eléctrico 0,65/0.6 Kw, longitud máxima de tubería 10 m. y mínima de 2 m., dimensiones 26x79x19 cm. la unidad interior y 55x78x20 la exterior, con diferencia máxima de altura de 5 m., con nivel sonoro inferior a 35 dB, tubería de líquido y gas de 1/4 de pulgada, por condensación por aire frio de 1800 frg/h y calor de 2.000 Kcal/h con batería de condensación, compresor rotativo, con protección interna contra sobrecargas y altas temperaturas, ventilador y motor con protección interna y salida de agua de condensación a la red de saneamiento, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.			
U01BQD003	4,000	Hr	Cuadrilla A climatización	31,32	125,28	
U28FB003	1,000	Ud	Climatiz.f/c RAS-07 mural 1800/2000	968,23	968,23	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1.093,50	32,81	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.126,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

D51ABA005		**m.**	**Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=20mm.**			
			Tubería de Polietileno baja densidad de 20 mm. de diámetro y 4 atm de presión nominal, incluyendo la mano de obra correspondiente. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación. Colocada y probada			
U43ABA005	1,000	m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=20mm.	0,35	0,35	
U01AAB001	0,004	Hr	Cuadrilla A	38,93	0,16	
%MAP	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	0,50	0,01	
			TOTAL PARTIDA.....			**0,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D51ABA006		**m.**	**Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=25mm.** Tubería de Polietileno baja densidad de 25 mm. de diámetro y 4 atm de presión nominal, incluyendo la mano de obra correspondiente. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación. Colocada y probada			
U43ABA006	1,000	m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=25mm.	0,66	0,66	
U01AAB001	0,005	Hr	Cuadrilla A	38,93	0,19	
%MAP	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	0,90	0,01	
			TOTAL PARTIDA.....			**0,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D51ABA008		**m.**	**Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=40mm.** Tubería de Polietileno baja densidad de 40 mm. de diámetro y 4 atm de presión nominal, incluyendo la mano de obra correspondiente. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación. Colocada y probada			
U43ABA008	1,000	m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=40mm.	1,29	1,29	
U01AAB001	0,009	Hr	Cuadrilla A	38,93	0,35	
%MAP	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	1,60	0,02	
			TOTAL PARTIDA.....			**1,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D51ABA010		**m.**	**Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=63mm.** Tubería de Polietileno baja densidad de 63 mm. de diámetro y 4 atm de presión nominal, incluyendo la mano de obra correspondiente. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación. Colocada y probada			
U43ABA010	1,000	m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=63mm.	3,02	3,02	
U01AAB001	0,015	Hr	Cuadrilla A	38,93	0,58	
%MAP	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	3,60	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			**3,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D51AJ007		**Ml**	**Tubo acero galvan. 2" DN 50** Ml. Tubería de acero galvanizado de 2" de diametro 50 mm. UNE 19.047, totalmente instalada y probada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.			
U43AJ007	1,000	Ml	Tubo acero galvan. 2" DN 50	39,71	39,71	
U01BQB001	0,200	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,77	3,15	
U01BQB003	0,200	Hr	Ayudante fontanero	13,24	2,65	
%MAP	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	45,50	0,46	
			TOTAL PARTIDA.....			**45,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 09 RED DE SANEAMIENTO

U44CHF004 **m.** **Bajante p.lacada D160 mm.**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **9,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

U44CGD001 **m.** **Canalón p.lacado red. 250 mm. p.p.piezas**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **13,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

U44AAFC001 **m.** **Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=160mm**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **6,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

U44AAFC002 **m.** **Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=200mm**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **9,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

U44AAFC003 **m.** **Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=250mm**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **14,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

U44AAFC009 **m.** **Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=110mm**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **5,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

U44CJD003 **ud** **Sumid. sifónico acero inox. 60x60 cm.**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **77,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U44CJB008 **ud** **Sum.sif.ext.PVC SV rej.Ino.40/50 105x105**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **7,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U44CEA006 **ud** **Arquet.cuadrada PVC 60x60cm D.max=200**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **45,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10 SISTEMAS CONTRAINCENDIOS						
D34AA010		**Ud**	**EXTINT. POLVO ABC 9 Kg. EF 34A-144B**			
			Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certicado por AENOR.			
U01AAA007	0,100	Hr	Peón suelto	14,96	1,50	
U31AA003	1,000	Ud	Extintor polvo ABC 9 Kg.	58,55	58,55	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	60,10	1,80	
			TOTAL PARTIDA.....			**61,85**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
E26FEE200		**ud**	**EXTINTOR CO2 5 kg.**			
			Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.			
O01OA060	0,100	h.	Peón especializado	11,23	1,12	
P23FJ260	1,000	ud	Extintor CO2 5 kg. de acero	76,63	76,63	
			TOTAL PARTIDA.....			**77,75**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
D34AF080		**Ud**	**GRUPO PRESIÓN 15 m3/h. 45 m.c.a.**			
			Ud. Grupo de presión contra incendios para 15m3/h a 45mca según norma UNE 23-500, compuesto por electrobomba principal de 5,5c.v., bomba Jockey de 3c.v., acumulador de 50l, colectores de aspiración e impulsión, valvulas de seccionamiento,corte y retención, circuito de pruebas, manómetro y válvula de seguridad, bancada monobloc, completamente instalado.			
U01BQB001	6,000	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,77	94,62	
U01BQB003	6,000	Hr	Ayudante fontanero	13,24	79,44	
U31AC012	1,000	Ud	Grupo de pres.15m3/h 45m.c.a.	4.273,75	4.273,75	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	4.447,80	133,43	
			TOTAL PARTIDA.....			**4.581,24**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS						
E26FJ010		**ud**	**SEÑAL POLIPROP.210x297 mm.NO FOTOL.**			
			Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en polipropileno de 1 mm, de dimensiones 210 x 297 mm. Medida la unidad instalada.			
O01OA060	0,250	h.	Peón especializado	11,23	2,81	
P23FK030	1,000	ud	Señal poliprop. 210x297mm.no fotol.	2,54	2,54	
			TOTAL PARTIDA.....			**5,35**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS						
D34AI015		**Ud**	**BOCA INCEN. EQUIPADA 45 mm./20m.**			
			Ud. Boca de incendios para usos equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160 mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20 m de manguera sintética de 45 mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según CTE/DB-SI 4 seguridad en caso de incendio, certificado de AENOR, totalmente instalada.			
U01BQB001	2,800	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,77	44,16	
U01BQB003	2,800	Hr	Ayudante fontanero	13,24	37,07	
U31AD002	1,000	Ud	Armario completo-manguera 20 m	242,26	242,26	
U22AA002	0,320	M2	Vidrio incoloro PLANILUX 5 mm.	15,00	4,80	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	328,30	9,85	
			TOTAL PARTIDA.....			**338,14**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U13EB135		**ud**	**BOMBA.CENTR. 4 CV 6 m3/h**			
			Electrobomba centrífuga monoetapa monobloc, de 4 CV de potencia, salida a 2 1/2", i/válvula de retención y p.p de tuberías de conexión, totalmente instalada.			
O01OB170	3,500	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,21	46,24	
O01OB195	3,500	h.	Ayudante fontanero	13,63	47,71	
P26EBS135	1,000	ud	Bomba.centr.4 CV 6 m3/h	668,00	668,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**761,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 11 PINTURA Y ACABADOS						
D35AC001		**M2**	**PINTURA PLASTICA BLANCA**			
			M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.			
U01FZ101	0,120	Hr	Oficial 1ª pintor	15,03	1,80	
U01FZ105	0,120	Hr	Ayudante pintor	10,82	1,30	
U36CA020	0,400	Kg	Pint.plást.blanca mate P.jum.pl.	2,53	1,01	
%0200001	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	4,10	0,12	
			TOTAL PARTIDA.....			**4,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 12 CLIMATIZACIÓN						
D31PM010		**Ud**	**COMPACT.HORZ.AIRE B-C 9600/10350**			
			Ud. Equipo compacto horizontal CARRIER de condensación por aire de 9600/10350W W y bomba de calor modelo 50TB035, i/relleno de circuitos con refrigerante, elementos antivibratorios y de cuelgue, taladros en muros y pasamuros, conexiones a la red de conductos, fontanería, desagües y electricidad, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.			
U01FY318	8,300	Hr	Cuadrilla A climatización	25,24	209,49	
U32QC010	1,000	Ud	Compacto hor-aire-bomba	3.226,82	3.226,82	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	3.436,30	103,09	
			TOTAL PARTIDA.....			**3.539,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 13 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN						
D27CM001		**Ud**	**CAJA GRAL. PROTECCIÓN (TRIF.)**			
			Ud. Caja general de protección incluído bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea general de alimentacion. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.			
U01BQE004	2,000	Hr	Oficial primera electricista	16,29	32,58	
U01BQE005	2,000	Hr	Ayudante electricista	13,66	27,32	
U26BA007	1,000	Ud	Caja protección (III+N)+F	321,87	321,87	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	381,80	11,45	
			TOTAL PARTIDA.....			**393,22**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS						
D27CK001		**Ud**	**CAJA GRAL. PROTECCIÓN (TRIF.)**			
			Ud. Caja general de protección de 250A incluído bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250A para protección de la línea general de alimentacion. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.			
U01BQE004	2,000	Hr	Oficial primera electricista	16,29	32,58	
U01BQE005	2,000	Hr	Ayudante electricista	13,66	27,32	
U26BA006	1,000	Ud	Caja protecci. (III+N)+F	243,24	243,24	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	303,10	9,09	
			TOTAL PARTIDA.....			**312,23**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DOCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						
E17DEB100		**ud**	**B.ENCHUFE T.T. EUNEA M. SM 100**			
			Base de enchufe con toma de tierra lateral en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+t.) Eunea Merlin Gerin serie SM 100, instalada.			
O01OB200	0,500	h.	Oficial 1ª electricista	12,80	6,40	
O01OB220	0,500	h.	Ayudante electricista	12,00	6,00	
P15UB070	1,000	ud	Base enchufe t.t. EMG serie SM-100	4,15	4,15	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	0,63	0,63	
			TOTAL PARTIDA.....			**17,18**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS						
D06PV0020f		**Ud**	**INTERRUPTOR ESTANCO**			
			INTERRUPTOR ESTANCO ,mecanismo EUNEA Serie METROPOLI instalado en caja estanca IP54, con tapa,			
O03E00002	0,250	H.	Oficial 1ª electricista	15,00	3,75	
O03E00004	0,250	H.	Ayudante electricista	12,00	3,00	
T08PSE202	1,000	Ud	Interr.II 10A EUNEA METROPOLI	3,71	3,71	
T06CNE007	1,000	Ud	Caja estanca IP54 1mód.METROP.EU	4,46	4,46	
%0000.003	0,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	14,90	0,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**14,92**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						
D28AO110		**Ud**	**EMERGEN. DAISALUX ARGOS N6 285 LÚM.**			
			Ud. Bloque autónomo de emergencia IP32 IK 04, DAISALUX serie ARGOS N6 de superficie o semiempotrado, de 285 lúm. con lámpara de emergencia de FL. 8 W. Carcasa en policarbonato blanco, gris oscuro metalizado y gris plata, resistente a la prueba del hilo incandescente 850ºC. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomia 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.			
U01AAA003	0,250	Hr	Oficial primera	16,29	4,07	
U27AH013	1,000	Ud	Bloq.aut.eme. DAISALUX ARGOS N6	69,95	69,95	
U27AH010	1,000	Ud	Cjto. etiquetas y peq. material	3,34	3,34	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	77,40	2,32	
			TOTAL PARTIDA.....			**79,68**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D28AM455		**Ud**	**LÁMPARA COLGANTE 48 W. HALÓG.**			
			Ud. Lámpara colgante mod. LTS LUZ07-D 22.013.040 con pantalla formada por 2 difusores antideslumbrantes de cristal, uno curvado y otro plano, sujetos a carcasa metálica, con reflector metálico giratorio, para lámparas de 48 w. halógenas.			
U27AG008	1,000	Ud	Lámpara colgante 48 W. haló	266,81	266,81	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	266,80	8,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**274,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

D28AG925		**Ud**	**FOCO EMP. FLUORESCEN. 2x54 W. FIJO**			
			Ud. Foco empotrable fluorescente (Downlight) 2x54 W. NORKA ERFURT.			
U01AAA003	0,300	Hr	Oficial primera	16,29	4,89	
U27AD020	1,000	Ud	Foco E.i/Fluoresc. 2x54 w F.	84,58	84,58	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	89,50	2,69	
			TOTAL PARTIDA.....			**92,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

D28EG412		**Ud**	**BÁCULO 8 m. +LUMINARIA 350 w. SAP**			
			Ud. Báculo de 8m. de altura (SAPEM mod. AD16 espesor 3 mm) con luminaria cerrada con lámpara de descarga de 350 w. de sodio alta presión STR-404/CC-L de CARANDINI para viales de 10 m. de calzada separadas a una distancia máxima de 25 m. compuesta de: báculo troncocónico construida en chapa de acero de 3 mm. de espesor galvanizado, i/ placa de anclaje; luminaria con chasis en poliamida y óptica en aluminio metalizado, con equipo eléctrico incorporado, cierre de policarbonato; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, IP-65; i/ lámpara de sodio de alta presión de 250 w., portalámparas, anclaje a dado de hormigón (sin incluir éste), puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.			
U01AAB001	4,000	Hr	Cuadrilla A	38,93	155,72	
U27BC004	1,000	Ud	Báculo 8 m.+luminaria 350 w SAP	523,16	523,16	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	678,90	20,37	
			TOTAL PARTIDA.....			**699,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

D28EG405		**Ud**	**BÁCULO 6 m. +LUMINARIA 100 w. SAP**			
			Ud. Báculo de 6 m. de altura con luminaria cerrada con lámpara de descarga de 100 w. de sodio alta presión STR-154/CC-L de CARANDINI para viales de 6 m. de calzada separadas a una distancia máxima de 25 m. compuesta de: báculo troncocónico construida en chapa de acero de 3 mm. de espesor galvanizado, i/ placa de asiento; luminaria sin carcasa con reflector de aluminio tratado contra la corrosión, con equipo eléctrico incorporado, cierre de policarbonato; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, IP-65; i/ lámpara de sodio de alta presión de 100 w. portalámparas, anclaje a dado de hormigón (sin incluir éste), puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.			
U01AAB001	2,700	Hr	Cuadrilla A	38,93	105,11	
U27BC001	1,000	Ud	Báculo 6 m.+luminaria 100 w SAP	303,68	303,68	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	408,80	12,26	
			TOTAL PARTIDA.....			**421,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 14 MAQUINARIA DE PROCESO

D55A002 **ud** **TOLVA DE RECEPCIÓN**

Tolva de recepción de acero inoxidable, de dimensiones 2,5 x 2,5 metros con portilla regulable. Totalmente instalada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 1.464,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

D55A007 **ud** **CINTA TRANSPORTADORA**

Cinta trasnportadora de dibujo nervado y tratada anti aceite.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 3.040,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUARENTA EUROS

D55A008 **ud** **DESAPILADOR/APILADOR DE CAJONES**

Desapilador / apilador de cajones, de acero inoxidable, con motor eléctrico de 2 velocidades, montada sobre ruedas, con3 Kw de potencia.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 3.494,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D55A013 **Ud** **CEPILLADORA**

Cepilladora de cebollas, de 1'1 kW de potencia.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 6.462,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

D55A001 **ud** **BÁSCULA**

Pesadora de pesadas continuas de 200 Kg, automática con ordenador, visor, impresora y programa.. Totalmente instalada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 10.183,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D55A012 **ud** **CALIBRADORA**

Calibradora por hipervisión del sistema TEC con NIR (Sistema Infrarrojo cercano)

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 31.481,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 15 INSTALACIÓN CÁMARAS DE CONSERVACIÓN						
C10.1		**m2**	**PANEL PAREDES 200 MM LACA-LACA**			
			M2 de cerramiento completo en paredes formado por panel de 200 mm. de espesor total ,conformado con doble chapa de acero de 0,5 mm. de espesor, lacado por ambas caras en poliester de 25 micras y con relleno interno de poliuretano. Anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autoroscantes, incluso parte proporcional de tapajuntas ,remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares y elementos de seguridad. Medida la superficie realmente ejecutada.			
O01OA030	0,800	h.	Oficial primera	14,70	11,76	
panel 240	1,000	m2	Panel frigorífico 200mm	45,80	45,80	
			TOTAL PARTIDA.....			**57,56**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
C10.3		**uD**	**PUERTA CORREDERA FRIGORIFICA**			
			Puerta corredera frigorífica hermética industrial, sistema IF, para cámara de conservación de 2mx3m. Acabados en acero inox. AISI 304/2B para panel banda color, PVC o bien otros acabados similares. Incluido marco en aluminio extrusionado en forma de L con doble ruptura de puerte térmico tratados en anodizado de 20 micras y lacrado en blanco. Incluidos contramarco, hojas superpuestas obre marco,con bastidor interior segun espesores y enmarcadas en aluminio anodizado.Aislamiento interior en poliuretano inyectado con un grueso de 90mm.Medida la unidad instalada.			
puerta 1	1,000		Puerta corredera frigorifica	2.800,00	2.800,00	
O01OA030	3,000	h.	Oficial primera	14,70	44,10	
			TOTAL PARTIDA.....			**2.844,10**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						
C10.5		**Ud**	**COMPRESOR (HSK7461-80-40P) 140,8Kw**			
			Ud. Compresor abierto de tornillo de 140,8 kW. Incluye dos rotores de perfil asimétrico con cojinetes a rodamiento, válvula de servicio aspiración, conexión para soldar en descarga, válvula de restención y de seguridad diferencial de presión integradas en el cuerpo del compresor, control de temperatura en el cuerpo y control de temperatura en descarga.			
C10.5.1	1,000	Ud	Compresor tornillo	7.340,00	7.340,00	
C10.5.2	1,300	h	Cuadrilla colocación	27,80	36,14	
			TOTAL PARTIDA.....			**7.376,14**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						
C10.6		**Ud**	**CONDENSADOR DE AIRE (VCE-837) 561,8 K W**			
			Ud. Condensador de aire, capacidad de disipación de 561,8 kW, con batería construida en tubo de cobre de pared fina y aleta de aluminio turbulenciada y con ventiladores helicoidales, de funcionamiento silencioso, equilibrados estática y dinámicamente.			
C10.6.1	4,000	ud	Condensador de aire 561,8 kW	4.467,00	17.868,00	
C10.6.2	1,000	h	Cuadrilla colocación	27,80	27,80	
			TOTAL PARTIDA.....			**17.895,80**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS						
C10.7		**Ud**	**EVAPORADOR VENTILADOR CUBICO 101,3 kW**			
			Ud. Evaporador cúbico industrial de convección forzada con 2 ventiladores de 1,25 C.V. Con válvulas de conexión de desescarche eléctrico y una potencia de 101,3 kW.			
C10.7.1	1,000	Ud	Evaporador cámaras fresco	4.895,90	4.895,90	
C10.7.2	0,800	h	Cuadrilla colocación	27,80	22,24	
			TOTAL PARTIDA.....			**4.918,14**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						
C10.10		**Ud**	**SEPARADOR ACUMULADOR DE ACEITE**			
			Ud. Separador acumulador de aceite OA-14011(140dm3) que incorpora visor de nivel de aceite, indicador electrónico de nivel mínimo de aceite con brida de fijación, calefactor de aceite, termostato regulador, conexión para válvula de seguridad y conexión para llenado. Bridas en entrada y salida de gas con conexión para soldar y conexiones para circuito de aceite.			
C10.10.1	1,000	Ud	Separador acumulador de aceite	1.328,00	1.328,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.328,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C10.11		**Ud**	**FILTRO DE ACEITE**			
			Filtro de aceite con juntas.			
C10.11.1	1,000	Ud	Filtro de aceite	112,20	112,20	
			TOTAL PARTIDA.....			**112,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

C10.12		**Ud**	**DEPÓSITO DE LÍQUIDO HOR. 180 l**			
			Ud. Recipiente horizontal de 180 litros de capacidad para acumulación de fluido refrigerante R 404A construido en acero con valvula de servicio, vlavula de purga, valvula de seguridad y placa de registro oficial de industria. Construidos: La envolvente con tubo API 5L, los fondos con chapa H-IIDIN-17155 ó similar y dotados de los correspondientes embranques de conexión para Entrada, Salida, Compensación y de fijación de la válvula de seguridad. Presión de prueba 36 Kg/m2. Conexiones de 3/4".			
C10.12.1	1,000	ud	Recipiente	897,00	897,00	
C10.12.2	0,300	h	Cuadrilla colocación	27,80	8,34	
			TOTAL PARTIDA.....			**905,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C10.16		**Ud**	**REGULACIÓN, CONTROL Y MEDIDA**			
			Ud. Colocación de los elementos necesarios para el funcionamiento de la instalación incluyendo válvulas de expansión, solenoides, manuales tanto para conductos de refrigerante como conductos de agua. El precio cuenta también con la instalación de termostatos, presostatos, termómetros y manómetros. Cuadro de control e instalación eléctrica de todos los aparatos al cuadro. Controles eléctricos de presión, temperatura y HR. La central cuenta con sondas y microprocesadores registradores de datos asi programadores y temporizadores de frecuencia de desescarche.			
C10.16.1	1,000	Ud	Conjunto de aparatos de control	5.090,00	5.090,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**5.090,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVENTA EUROS

C10.21		**Ud**	**COMPRESOR (HSK6451-50-40P) 84,5 Kw**			
			Ud. Compresor abierto de tornillo de 84,5 kW. Incluye dos rotores de perfil asimétrico con cojinetes a rodamiento, válvula de servicio aspiración, conexión para soldar en descarga, válvula de restención y de seguridad diferencial de presión integradas en el cuerpo del compresor, control de temperatura en el cuerpo y control de temperatura en descarga.			
C10.5.2	1,300	h	Cuadrilla colocación	27,80	36,14	
C.10.21.1	1,000	Ud	Compreso tornillo	10.023,00	10.023,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**10.059,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

C10.22		**Ud**	**CONDENSADOR DE AIRE (CBN-57A) 104,5 K4 kW**			
			Ud. Condensador de aire, 104,5 kW, con batería construida en tubo de cobre de pared fina y aleta de aluminio turbulenciada y con ventiladores helicoidales, de funcionamiento silencioso, equilibrados estática y dinámicamente.			
C10.6.2	0,700	h	Cuadrilla colocación	27,80	19,46	
C10.22.1	1,000	ud	Condensador de aire 2x51.600Kcal/h	5.908,00	5.908,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**5.927,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C10.23		**Ud**	**EVAPORADOR VENTILADOR CUBICO 80,2 kW**			
			Ud. Evaporador cúbico industrial de convección forzada con 4 ventiladores de 1,5 C.V. Con válvulas de conexión de desescarche mediante gas caliente y una potencia de 80,2 kW.			
C10.7.2	0,800	h	Cuadrilla colocación	27,80	22,24	
C10.23.1	1,000	Ud	Evaporador cámara congelado	5.509,00	5.509,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**5.531,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

C10.24		**Ud**	**TUBERÍA DE COBRE 6´´**			
			Ud. Tubo de cobre rígido de 6´´ fabricado según los estándares que determina la norma EN-12735 servido en barras semiduras. Incluye bridas de fijación, piezas de montaje y racores de conexión. Totalmente instalada.			
C10.24.1	1,000	Ml	Tubería de cobre de 6´´	60,00	60,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**60,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C10.25		**Ud**	**TUBERÍA DE COBRE 2´´**			
			Ud. Tubo de cobre rígido de 2 ´´de diámetro Sch 40s, fabricado según los estándares que determina la norma EN-12735 servido en barras semiduras. Incluye bridas de fijación, piezas de montaje y racores de conexión. Totalmente instalada.			
C10.25.1	1,000	Ml	Tubería de cobre de 1´´	20,30	20,30	
			TOTAL PARTIDA.....			**20,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

C10.26		**Ud**	**TUBERÍA DE COBRE 3´´**			
			Ud. Tubo de cobre rígido de 3´´de diámetro, fabricado según los estándares que determina la norma EN-12735 servido en barras semiduras. Incluye bridas de fijación, piezas de montaje y racores de conexión. Totalmente instalada.			
C10.26.1	1,000	Ml	Tubería de cobre de 3´´	64,50	64,50	
			TOTAL PARTIDA.....			**64,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

C10.13		**Ml**	**TUBERÍA DE COBRE 1,25´´**			
			Ud. Tubo de cobre rígido de 1,25´´, fabricado según los estándares que determina la norma EN-12735 servido en barras semiduras. Incluye bridas de fijación, piezas de montaje y racores de conexión. Totalmente instalada.			
C10.13.1	1,000	Ml	Tubería de cobre de 1,25´´	35,40	35,40	
			TOTAL PARTIDA.....			**35,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 16 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO						

2020

PRESUPUESTO.

4.- PRESUPUESTO.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
D02AA600	**M2 RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA**								
	M2. Retirada de capa vegetal de 20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.								
	Limpieza parcela		150,00	110,00		16.500,00	B*C		
							16.500,00	1,63	26.895,00
D02HF201	**M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO**								
	M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Nave completa								

	Cimientos	2	96,00	0,40	0,40	30,72			
	Cimientos	2	40,00	0,40	0,40	12,80			
							43,52	10,93	475,67
D02HF300	**M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.D**								
	M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.								
	Nave completa								

	Saneamiento exterior	2	98,00	0,40	0,40	31,36			
	Saneamiento exterior	2	42,00	0,40	0,40	13,44			
	Saneamiento procesado y almacenamiento	1	114,00	0,40	0,40	18,24			
	Saneamiento zona de personal	1	100,00	0,40	0,40	16,00			
							79,04	19,84	1.568,15
D02VK301	**M3 TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.**								
	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.								
	Zanjas Saneamiento	1	79,04			79,04			
	Zanjas T. Duro	1	43,52			43,52			
							122,56	6,95	851,79
D04PF015	**M3 ENCACHADO GRAVA 40mm MÁQ.**								
	Relleno de grava gruesa limpia, tamaño 40-80 mm, en subbase de soleras, incluido extendido y rasanteado con medios mecánicos.								
	Nave completa								

		1	96,00	40,00	0,20	768,00			
							768,00	18,92	14.530,56
	TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								**44.321,17**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES-SOLERAS								
D04AA001	**Kg ACERO CORRUGADO B 400-S**								
	Kg. Acero corrugado B 400-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.								

	Zapatas d= 16 mm	48	2,50	2,00		240,00			
	Riostra d= 20 mm	4	272,00			1.088,00			
	Estribos d= 6 mm	453	1,20	0,39		212,00			
							1.540,00	1,03	1.586,20
D04AP405	**M2 MALLAZO 20x20 cm. D=10 mm.**								
	M2. Mallazo electrosoldado con acero corrugado de D=10 mm. en cuadricula 20x20 cm., i/cortado, doblado, armado y colocado, y p.p. de mermas y despuntes.								
	Nave completa								

	Solera	1	96,00	40,00		3.840,00			
	.								
							3.840,00	8,10	31.104,00
D04AK108	**Ud PLACA CIMEN.65x39x2,5 cm.C/PERNOS**								
	Ud. Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano en cimentación de dimensiones 65x39x2,5 cm., con cuatro pernos de redondo corrugado A-46 de 25 mm. de diámetro y longitud 40 cm.., i/l cartela de 2 cm. de espesor y 10 cm. de altura, totalmente colocada y pintada con mano de imprimación y dos manos de pintura al esmalte.								
	Nave completa								

	Basas pórticos y pilares	48				48,00			
							48,00	47,37	2.273,76
D04GC502	**M3 HOR. HA-25/P/40/ IIa ZAP. V. B. CENT.**								
	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								

	Zapatas	48	2,50	2,00	0,80	192,00			
	Riostras	4	272,00	0,40	0,40	174,08			
							366,08	102,54	37.537,84
D04PA201	**M3 HORMIGÓN HM-25/P/20 SOLERA CEN.**								
	M3. Solera realizada con hormigón HM-25/P/20/ IIa N/mm2, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.								
	Nave completa								
	Solera	1	96,00	40,00	0,20	768,00			
							768,00	131,30	100.838,40
D04EF110	**M3 HOR. LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO GRÚA**								
	M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grua, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								
	Nave completa								
		1	275,00	0,40	0,10	11,00	B*C*D		
							11,00	75,12	826,32
	TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES-SOLERAS								**174.166,52**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS								
D05AA001	**Kg ACERO S275 EN ESTRUCTURAS**								
	Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.								
	Nave completa								

	Cordón superior PHR-180x100x5	14	40,48	27,00		15.301,44			
	Cordón inferior PHR- 180x100x4	14	40,00	21,80		12.208,00			
	Diagonales y montanantes PHR-120x80x3	14	93,10	8,96		11.678,46			
	Pilares cercha HEB-240	28	8,00	83,20		18.636,80			
	Pilares entramado hastial IPE-270	14	78,50	36,10		39.673,90			
	Pilares entramado hastial HEB-240	4	9,50	83,20		3.161,60			
	Vigas entramado hastial IPE-140	16	5,10	12,90		1.052,64			
	Portico forjado IPE-400	40	3,00	66,30		7.956,00			
	Viguetas forjado IPE-240	20	6,00	30,70		3.684,00			
							113.352,84	1,59	180.231,02
D05AB005	**Kg GALVANIZ. CAL. ACERO CORRUGADO**								
	Kg. Recubrimiento de Galvanización en caliente según norma internacional UNE-EN ISO 1461, obtenido por inmersión del acero corrugado en un baño de zinc fundido a 450º aproximadamente. Está constituido por varias capas de aleaciones zinc-hierro de elevada adherencia y dureza, recubiertas a su vez por una capa externa de zinc puro, que proporcionan una protección integral de gran eficacia y elevada duración a toda la superficie de la pieza, debido al efecto de protección catódica que proporciona el zinc y las aleaciones zinc-hierro al acero. El espesor del recubrimiento será en función del espesor del acero base, siendo el mínimo de 85 micras, para espesores igual o mayores a 6 mm., según la norma UNE-EN ISO 1461.								
	Correas nave								

	Correas de cubierta C 250-60-3	17	96,00			1.632,00			
	Correas de fachada corta C 120-50-2	2	40,00			80,00			
	Correas de fachada larca C 120-50-2	2	96,00			192,00			
							1.904,00	0,40	761,60
D05DP105	**M2 FORJADO PLACA PREF. FARLAP 22+5**								
	M2. Forjado 22+5 cm., formado a base de placas de chapa colaborante.								
	Zona de personal								

	Forjado de pilares	2	40,00		3,00	240,00			
		2		6,00	3,00	36,00			
							276,00	73,15	20.189,40
	TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS.....								**201.182,02**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 CUBIERTAS								
C5.1.1	**M2 CERRAMIENTOS PAREDES SÁNDWICH "IN SITU"**								
	M2. Cerramientos paredes tipo sándwich "in situ", lacado exterior y galvanizado interior con aislamiento incorporado. Placa translucida (15% de la superficie).								
	Nave completa								

		2	96,10	20,30		3.901,66			
							3.901,66	16,41	64.026,24
	TOTAL CAPÍTULO 04 CUBIERTAS.....								**64.026,24**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA, REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS								
D13AA210	**M2 ENLUCIDO YESO FINO VERTICALES**								
	M2. Enlucido de yeso fino YF de 3 mm. de espesor en superficies verticales, i/rayado del yeso base antes de enlucir, formación de rincones y otros remates, distribución de material en planta y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-12.								
	Zona personal								
	----------								
	oficinas	2	6,00		2,70	32,40			
		2	10,00		2,70	54,00			
	Vestuarios	4	6,00		2,70	64,80			
		4	10,00		2,70	108,00			
	Laboratorio	2	6,00		2,70	32,40			
		2	7,00		2,70	37,80			
							329,40	2,40	790,56
D10AA001	**M2 TABIQUE LADRILLO H/S C/CEMENTO**								
	M2. Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x7 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.								
	Zona personal								
	----------								
	oficinas	2	6,00		2,70	32,40			
		2	10,00		2,70	54,00			
	Vestuarios	4	6,00		2,70	64,80			
		4	10,00		2,70	108,00			
	Laboratorio	2	6,00		2,70	32,40			
		2	7,00		2,70	37,80			
							329,40	15,66	5.158,40
D18AA100	**M2 ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 CM.**								
	M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.								
	Edificio oficinas-vestuarios								

	Aseos	1	64,00		2,70	172,80			
							172,80	24,35	4.207,68
D14AA001	**M2 FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA**								
	M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.								
	Zona personal								
	----------		40,00	6,00		240,00	B*C		
	Zona procesado y almacenamiento		90,00	40,00		3.600,00	B*C		
							3.840,00	15,67	60.172,80
C5.1.1	**M2 CERRAMIENTOS PAREDES SÁNDWICH "IN SITU"**								
	M2. Cerramientos paredes tipo sándwich "in situ", lacado exterior y galvanizado interior con aislamiento incorporado. Placa translucida (15% de la superficie).								
	Nave completa								

		2	90,00		8,00	1.440,00			
		1	40,00		8,00	320,00			
							1.760,00	16,41	28.881,60
	TOTAL CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA, REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS.....								**99.211,04**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 AISLAMIENTOS								
D16AA556	**M2 AISLAMIENTO CUB. PANEL ROCDAN A-60**								
	M2. Instalación de aislamiento térmico en cubiertas planas con panel de lana de roca terminado en asfalto por su cara superior, de 60 mm. de espesor, ROCDAN A-60, totalmente terminado y listo para recibir impermeabilización asfáltica del tipo adherido, no incluida.								
	Zona personal		40,00	6,00		240,00	B*C		
							240,00	26,04	6.249,60
D16AA610	**M3 POLIURETANO PROYECTADO CUBIERTA**								
	M3. Aislamiento mediante espuma rígida de poliuretano fabricada "in situ", proyectada sobre la superficie horizontal o inclinada, con una densidad de 50 Kg/m3.								
	Zona de personal								

			40,00	6,00	0,03	7,20	B*C*D		
							7,20	310,42	2.235,02
	TOTAL CAPÍTULO 06 AISLAMIENTOS								**8.484,62**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 CARPINTERIA Y VIDRIERIA								
D21AD010	**M2 PUERTA ABATIBLE ALUMINIO 50X40**								
	M2. Puerta balconera en hojas abatibles de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,4 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, con zócalo inferior ciego de 40 cm., mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.								
	Zona de personal								

	Acceso personal a industria	1	0,80		2,00	1,60			
							1,60	159,23	254,77
D23AA151	**M2 PUERTA CIEGA DOBLE CHAPA LISA**								
	M2. Puerta de doble chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.								
	Puertas zona procesado y almacen								

		3	5,00		4,00	60,00			
							60,00	84,23	5.053,80
D23AD105	**Ud PUER.CORT. ROPER 0,8x2,0 EI2/30/C5**								
	Ud. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/30/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 30 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una hoja abatible 0,80x2,00 m. ROPER con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, protegido contra el óxido mediante el método de inmersión, tono sepia-marrón, con garras para anclaje directo en obra, hoja de 57 mm. de espesor acabada con imprimación de color gris, bisagras con muelle de cierre regulable incorporado y pasador de bloqueo para su fijación, juego de manecillas con núcleos de acero especial para puerta cortafuegos, y herrajes de colgar y de seguridad, según CTE/DB-SI 1.								
	Puertas a zona de procesado	4				4,00			
							4,00	134,42	537,68
D23AD101	**M2 PUERTA CORTAFUEGO EI2/90/C5**								
	M2. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/90/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 90 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una o dos hojas abatibles con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre atomático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas...etc, según CTE/DB-SI 1.								
	Puerta zonas de incendio	1	5,00		4,00	20,00			
							20,00	101,89	2.037,80

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D21GJ010	**M2 VENT. ABATIBLE ALUM. LAC. BL. 50X40**								
	M2. Ventana en hojas abatibles de aluminio lacado en blanco con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,3 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.								
	Ventanas zona de personal								
	----------	4	1,00		1,00	4,00			
							4,00	193,17	772,68
D23PA101	**Ud ESCALERA MET. PELDAÑOS CHAPA**								
	Ud. Escalera metálica recta de 1,00m. de ancho total, para una planta de altura libre 2,60m., formada por dos zancas de IPN 160, peldaños de chapa estriada de 5mm. de espesor con bocel de 5cm. y barandilla metálica realizada con tubos rectangulares, totalmente instalada.								
	Escalera metalica zona procesado	1				1,00			
							1,00	1.371,16	1.371,16
	TOTAL CAPÍTULO 07 CARPINTERIA Y VIDRIERIA.....								**10.027,89**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 FONTANERÍA								
D26FD001	**Ud LAV. VICTORIA BLANCO GRIFO REPIS**								
	Ud. Lavabo de Roca modelo Victoria de 52x41 cm. con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.								
	Zona personal								

		6				6,00			
							6,00	104,31	625,86
D26LD001	**Ud INOD. VICTORIA T. BAJO BLANCO**								
	Ud. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.								
	Vestuarios								

		4				4,00			
							4,00	157,93	631,72
D26DD010	**Ud PLATO DUCHA ONTARIO 80X80 B.**								
	Ud. Plato de ducha de Roca modelo Ontario en porcelana color blanco de 80x80 cm., con grifería baño-ducha-teléfono de Yes modelo Marina cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.								
	Vestuarios								
	----------	4				4,00			
							4,00	189,52	758,08
D26SA151	**Ud TERMO ELEC. INSTANTANEO 6,9 l/m**								
	Ud. Calentador eléctrico instantáneo de agua de 12 Kw, JUNKERS modelo D-12 instalado, con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm., para un caudal de 6.9 l/m, sin toma de corriente.								
	Zona de personal								

		1				1,00			
							1,00	291,37	291,37
D26PD301	**Ud FREGADERO ACERO 1 SENO REDONDO**								
	Ud. Fregadero de acero inoxidable de un seno modelo redondo de Roca o similar de 45x17,50cm., con grifería monobloc modelo monodín cromada para encimera con válvula desagüe 32mm., sifón individual PVC 40mm., llave de escuadra 1/2" cromada y latiguillo flexible 20 cm., totalmente instalado.								
	Fregadero laboratorio	1				1,00			
							1,00	232,50	232,50
D26FL020	**Ud LAVABO SEMIEMPOTRAR BL. MERIDIAN**								
	Ud. Sobremueble serie Dama de 1,23 m., con lavabo Meridian de 65x52 cm. de Roca, en blanco, con grifería de Roca modelo Monodín o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC de 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.								
	Lavabos zona de procesado	2				2,00			
							2,00	619,69	1.239,38
D31KC505	**Ud CLIMAT. FRÍO/CAL. PARED 1800F/2000C**								
	Ud. Climatizadora pared, frío y calor, sistema partido con unidad exterior y unidad interior TOSHIBA mod. RAS-07, consumo eléctrico 0,65/0.6 Kw, longitud máxima de tubería 10 m. y mínima de 2 m., dimensiones 26x79x19 cm. la unidad interior y 55x78x20 la exterior, con diferencia máxima de altura de 5 m., con nivel sonoro inferior a 35 dB, tubería de líquido y gas de 1/4 de pulgada, por condensación por aire frio de 1800 frg/h y calor de 2.000 Kcal/h con batería de condensación, compresor rotativo, con protección interna contra sobrecargas y altas temperaturas, ventilador y motor con protección interna y salida de agua de condensación a la red de saneamiento, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.								
	Zona personal	4				4,00			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							4,00	1.126,32	4.505,28
D51ABA005	**m. Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=20mm.**								
	Tubería de Polietileno baja densidad de 20 mm. de diámetro y 4 atm de presión nominal, incluyendo la mano de obra correspondiente. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación. Colocada y probada								
	Linea A.C.S	1	40,00			40,00			
							40,00	0,52	20,80
D51ABA006	**m. Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=25mm.**								
	Tubería de Polietileno baja densidad de 25 mm. de diámetro y 4 atm de presión nominal, incluyendo la mano de obra correspondiente. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación. Colocada y probada								
	Tramo 3-4	1	140,00			140,00			
							140,00	0,86	120,40
D51ABA008	**m. Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=40mm.**								
	Tubería de Polietileno baja densidad de 40 mm. de diámetro y 4 atm de presión nominal, incluyendo la mano de obra correspondiente. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación. Colocada y probada								
	Tramo 2-3 A.C.S	1	30,00			30,00			
	Tramo 2-3 Agua fría	1	30,00			30,00			
	Tramo 1-2 A.C.S.	1	10,00			10,00			
	Tramo 1-2 Agua fría	1	10,00			10,00			
							80,00	1,66	132,80
D51ABA010	**m. Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=63mm.**								
	Tubería de Polietileno baja densidad de 63 mm. de diámetro y 4 atm de presión nominal, incluyendo la mano de obra correspondiente. No incluye excavación de la zanja ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación. Colocada y probada								
	Acometida	1	15,00			15,00			
							15,00	3,64	54,60
D51AJ007	**MI Tubo acero galvan. 2" DN 50**								
	MI. Tubería de acero galvanizado de 2" de diametro 50 mm. UNE 19.047, totalmente instalada y probada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.								
	BIE-Depósito	1	70,00			70,00			
							70,00	45,97	3.217,90
	TOTAL CAPÍTULO 08 FONTANERÍA.....								**11.830,69**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 RED DE SANEAMIENTO								
U44CHF004	**m. Bajante p.lacada D160 mm.**								
		4	10,00			40,00			
							40,00	9,13	365,20
U44CGD001	**m. Canalón p.lacado red. 250 mm. p.p.piezas**								
		2	40,00			80,00			
		2	96,00			192,00			
							272,00	13,17	3.582,24
U44AAFC001	**m. Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=160mm**								
	Zona procesado y almacén	1	96,00			96,00			
							96,00	6,01	576,96
U44AAFC002	**m. Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=200mm**								
	Zona exterior	1	200,00			200,00			
							200,00	9,09	1.818,00
U44AAFC003	**m. Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=250mm**								
	Acomentida	1	30,00			30,00			
							30,00	14,35	430,50
U44AAFC009	**m. Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=110mm**								
	Conexion a arquetas y sifones	1	200,00			200,00			
							200,00	5,20	1.040,00
U44CJD003	**ud Sumid. sifónico acero inox. 60x60 cm.**								
	Zona almacenamiento y procesado	8				8,00			
	Zona personal	7				7,00			
							15,00	77,46	1.161,90
U44CJB008	**ud Sum.sif.ext.PVC SV rej.Ino.40/50 105x105**								
	zona exterior	5				5,00			
							5,00	7,78	38,90
U44CEA006	**ud Arquet.cuadrada PVC 60x60cm D.max=200**								
	Arquetas a pie de bajante (exterior)	4				4,00			
	Arquetas-sumideros	5				5,00			
	Arquetas zona procesado y almacen	4				4,00			
	Arquetas zona de personal	2				2,00			
							15,00	45,00	675,00
	TOTAL CAPÍTULO 09 RED DE SANEAMIENTO.....								**9.688,70**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 SISTEMAS CONTRAINCENDIOS								
D34AA010	**Ud EXTINT. POLVO ABC 9 Kg. EF 34A-144B**								
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certicado por AENOR.								
	Zona de almacenamiento	5				5,00			
	Zona de procesado	5				5,00			
	Zona de oficinas	2				2,00			
							12,00	61,85	742,20
E26FEE200	**ud EXTINTOR CO2 5 kg.**								
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.								
	Oficinas	1				1,00			
							1,00	77,75	77,75
D34AF080	**Ud GRUPO PRESIÓN 15 m3/h. 45 m.c.a.**								
	Ud. Grupo de presión contra incendios para 15m3/h a 45mca según norma UNE 23-500, compuesto por electrobomba principal de 5,5c.v., bomba Jockey de 3c.v., acumulador de 50l, colectores de aspiración e impulsión, valvulas de seccionamiento,corte y retención, circuito de pruebas, manómetro y válvula de seguridad, bancada monobloc, completamente instalado.								
	Grupo presion	1				1,00			
							1,00	4.581,24	4.581,24
E26FJ010	**ud SEÑAL POLIPROP.210x297 mm.NO FOTOL.**								
	Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en polipropileno de 1 mm, de dimensiones 210 x 297 mm. Medida la unidad instalada.								
	sobre cada extintor	13				13,00			
							13,00	5,35	69,55
D34AI015	**Ud BOCA INCEN. EQUIPADA 45 mm./20m.**								
	Ud. Boca de incendios para usos equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160 mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20 m de manguera sintética de 45 mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según CTE/DB-SI 4 seguridad en caso de incendio, certificado de AENOR, totalmente instalada.								
	Zona almacenamiento	1				1,00			
	Zona procesado	1				1,00			
							2,00	338,14	676,28
U13EB135	**ud BOMBA.CENTR. 4 CV 6 m3/h**								
	Electrobomba centrífuga monoetapa monobloc, de 4 CV de potencia, salida a 2 1/2", i/válvula de retención y p.p de tuberías de conexión, totalmente instalada.								
	Llenado del depósito	1				1,00			
							1,00	761,95	761,95
	TOTAL CAPÍTULO 10 SISTEMAS CONTRAINCENDIOS.....								**6.908,97**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 11 PINTURA Y ACABADOS								
D35AC001	**M2 PINTURA PLASTICA BLANCA**								
	M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.								
	Zona de personal								

	Paredes	1	124,00		2,70	334,80			
							334,80	4,23	1.416,20
	TOTAL CAPÍTULO 11 PINTURA Y ACABADOS								**1.416,20**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 12 CLIMATIZACIÓN								
D31PM010	**Ud COMPACT.HORZ.AIRE B-C 9600/10350**								
	Ud. Equipo compacto horizontal CARRIER de condensación por aire de 9600/10350W W y bomba de calor modelo 50TB035, i/relleno de circuitos con refrigerante, elementos antivibratorios y de cuelgue, taladros en muros y pasamuros, conexiones a la red de conductos, fontanería, desagües y electricidad, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.								
	Zona de personal								

		4				4,00			
							4,00	3.539,40	14.157,60
	TOTAL CAPÍTULO 12 CLIMATIZACIÓN.....								**14.157,60**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 13 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN								
D27CM001	**Ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN (TRIF.)**								
	Ud. Caja general de protección incluído bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea general de alimentacion. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.								
	Caja exterior	1				1,00			
							1,00	393,22	393,22
D27CK001	**Ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN (TRIF.)**								
	Ud. Caja general de protección de 250A incluído bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250A para protección de la línea general de alimentacion. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.								
	Caja zona de procesado	1				1,00			
	Caja zona almacenamiento	2				2,00			
	Caja zona personal	1				1,00			
							4,00	312,23	1.248,92
E17DEB100	**ud B.ENCHUFE T.T. EUNEA M. SM 100**								
	Base de enchufe con toma de tierra lateral en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+t.) Eunea Merlin Gerin serie SM 100, instalada.								
	Oficinas	4				4,00			
	Laboratorio	3				3,00			
	vestuarios	4				4,00			
	Zona de trabajo	20				20,00			
	Pasillo cámaras	4				4,00			
							35,00	17,18	601,30
D06PV0020f	**Ud INTERRUPTOR ESTANCO**								
	INTERRUPTOR ESTANCO ,mecanismo EUNEA Serie METROPOLI instalado en caja estanca IP54, con tapa,								
	Cuarto Caseta Bombas	1				1,000			
	Oficinas	1				1,000			
	Vestuarios	2				2,000			
	Laboratorio	1				1,000			
	Pasillo entrada	1				1,000			
	Zona procesado	6				6,000			
	Zona almacenamiento	6				6,000			
							18,00	14,92	268,56
D28AO110	**Ud EMERGEN. DAISALUX ARGOS N6 285 LÚM.**								
	Ud. Bloque autónomo de emergencia IP32 IK 04, DAISALUX serie ARGOS N6 de superficie o semiempotrado, de 285 lúm. con lámpara de emergencia de FL. 8 W. Carcasa en policarbonato blanco, gris oscuro metalizado y gris plata, resistente a la prueba del hilo incandescente 850ºC. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomia 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.								
	Iluminacion sistema incendios	15				15,00			
							15,00	79,68	1.195,20
D28AM455	**Ud LÁMPARA COLGANTE 48 W. HALÓG.**								
	Ud. Lámpara colgante mod. LTS LUZ07-D 22.013.040 con pantalla formada por 2 difusores antideslumbrantes de cristal, uno curvado y otro plano, sujetos a carcasa metálica, con reflector metálico giratorio, para lámparas de 48 w. halógenas.								
	Zona procesado	56				56,00			
	Cámaras almacenamiento	32				32,00			
	Pasillos	18				18,00			
							106,00	274,81	29.129,86
D28AG925	**Ud FOCO EMP. FLUORESCEN. 2x54 W. FIJO**								
	Ud. Foco empotrable fluorescente (Downlight) 2x54 W. NORKA ERFURT.								
	Zona de personal	15				15,00			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							15,00	92,16	1.382,40
D28EG412	**Ud BÁCULO 8 m. +LUMINARIA 350 w. SAP**								
	Ud. Báculo de 8m. de altura (SAPEM mod. AD16 espesor 3 mm) con luminaria cerrada con lámpara de descarga de 350 w. de sodio alta presión STR-404/CC-L de CARANDINI para viales de 10 m. de calzada separadas a una distancia máxima de 25 m. compuesta de: báculo troncocónico construida en chapa de acero de 3 mm. de espesor galvanizado, i/ placa de anclaje; luminaria con chasis en poliamida y óptica en aluminio metalizado, con equipo eléctrico incorporado, cierre de policarbonato; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, IP-65; i/ lámpara de sodio de alta presión de 250 w., portalámparas, anclaje a dado de hormigón (sin incluir éste), puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.								
	Zona exterior	16				16,00			
							16,00	699,25	11.188,00
D28EG405	**Ud BÁCULO 6 m. +LUMINARIA 100 w. SAP**								
	Ud. Báculo de 6 m. de altura con luminaria cerrada con lámpara de descarga de 100 w. de sodio alta presión STR-154/CC-L de CARANDINI para viales de 6 m. de calzada separadas a una distancia máxima de 25 m. compuesta de: báculo troncocónico construida en chapa de acero de 3 mm. de espesor galvanizado, i/ placa de asiento; luminaria sin carcasa con reflector de aluminio tratado contra la corrosión, con equipo eléctrico incorporado, cierre de policarbonato; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, IP-65; i/ lámpara de sodio de alta presión de 100 w. portalámparas, anclaje a dado de hormigón (sin incluir éste), puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.								
	Zona entrada personal	8				8,00			
							8,00	421,05	3.368,40
	TOTAL CAPÍTULO 13 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.....								**48.775,86**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 14 MAQUINARIA DE PROCESO								
D55A002	**ud TOLVA DE RECEPCIÓN**								
	Tolva de recepción de acero inoxidable, de dimensiones 2,5 x 2,5 metros con portilla regulable. Totalmente instalada.								
	Tolva de recepción	1				1,00			
							1,00	1.464,13	1.464,13
D55A007	**ud CINTA TRANSPORTADORA**								
	Cinta trasnportadora de dibujo nervado y tratada anti aceite.								
	Cinta transportadora	5				5,00			
							5,00	3.040,00	15.200,00
D55A008	**ud DESAPILADOR/APILADOR DE CAJONES**								
	Desapilador / apilador de cajones, de acero inoxidable, con motor eléctrico de 2 velocidades, montada sobre ruedas, con3 Kw de potencia.								
		1				1,00			
							1,00	3.494,84	3.494,84
D55A013	**Ud CEPILLADORA**								
	Cepilladora de cebollas, de 1'1 kW de potencia.								
		1				1,00			
							1,00	6.462,41	6.462,41
D55A001	**ud BÁSCULA**								
	Pesadora de pesadas continuas de 200 Kg, automática con ordenador, visor, impresora y programa.. Totalmente instalada.								
	tolva	1				1,00			
							1,00	10.183,74	10.183,74
D55A012	**ud CALIBRADORA**								
	Calibradora por hipervisión del sistema TEC con NIR (Sistema Infrarrojo cercano)								
		1				1,00			
							1,00	31.481,37	31.481,37
	TOTAL CAPÍTULO 14 MAQUINARIA DE PROCESO.....								**68.286,49**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 15 INSTALACIÓN CÁMARAS DE CONSERVACIÓN								
C10.1	**m2 PANEL PAREDES 200 MM LACA-LACA**								
	M2 de cerramiento completo en paredes formado por panel de 200 mm. de espesor total ,conformado con doble chapa de acero de 0,5 mm. de espesor, lacado por ambas caras en poliester de 25 micras y con relleno interno de poliuretano. Anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autoroscantes, incluso parte proporcional de tapajuntas ,remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares y elementos de seguridad. Medida la superficie realmente ejecutada.								
	Cámara de conservación	4	20,00	15,00	6,73	8.076,00			
							8.076,00	57,56	464.854,56
C10.3	**uD PUERTA CORREDERA FRIGORIFICA**								
	Puerta corredera frigorífica hermética industrial, sistema IF, para cámara de conservación de 2mx3m. Acabados en acero inox. AISI 304/2B para panel banda color, PVC o bien otros acabados similares. Incluido marco en aluminio extrusionado en forma de L con doble ruptura de puerte térmico tratados en anodizado de 20 micras y lacrado en blanco. Incluidos contramarco, hojas superpuestas obre marco,con bastidor interior segun espesores y enmarcadas en aluminio anodizado.Aislamiento interior en poliuretano inyectado con un grueso de 90mm.Medida la unidad instalada.								
	Cámaras frigoríficas	4				4,00			
							4,00	2.844,10	11.376,40
C10.5	**Ud COMPRESOR (HSK7461-80-40P) 140,8Kw**								
	Ud. Compresor abierto de tornillo de 140,8 kW. Incluye dos rotores de perfil asimétrico con cojinetes a rodamiento, válvula de servicio aspiración, conexión para soldar en descarga, válvula de restención y de seguridad diferencial de presión integradas en el cuerpo del compresor, control de temperatura en el cuerpo y control de temperatura en descarga.								
	Compresores para sistema de frío	4				4,00			
							4,00	7.376,14	29.504,56
C10.6	**Ud CONDENSADOR DE AIRE (VCE-837) 561,8 K W**								
	Ud. Condensador de aire, capacidad de disipación de 561,8 kW, con batería construida en tubo de cobre de pared fina y aleta de aluminio turbulenciada y con ventiladores helicoidales, de funcionamiento silencioso, equilibrados estática y dinámicamente.								
	Condensadores cámaras de fresco	4				4,00			
							4,00	17.895,80	71.583,20
C10.7	**Ud EVAPORADOR VENTILADOR CUBICO 101,3 kW**								
	Ud. Evaporador cúbico industrial de convección forzada con 2 ventiladores de 1,25 C.V. Con válvulas de conexión de desescarche eléctrico y una potencia de 101,3 kW.								
	Evaporadores Cámaras fresco	2				2,00			
							2,00	4.918,14	9.836,28
C10.10	**Ud SEPARADOR ACUMULADOR DE ACEITE**								
	Ud. Separador acumulador de aceite OA-14011(140dm3) que incorpora visor de nivel de aceite, indicador electrónico de nivel mínimo de aceite con brida de fijación, calefactor de aceite, termostato regulador, conexión para válvula de seguridad y conexión para llenado. Bridas en entrada y salida de gas con conexión para soldar y conexiones para circuito de aceite.								
	Separador de aceite	4				4,00			
							4,00	1.328,00	5.312,00
C10.11	**Ud FILTRO DE ACEITE**								
	Filtro de aceite con juntas.								
	Filtro aceite	4				4,00			
							4,00	112,20	448,80
C10.12	**Ud DEPÓSITO DE LÍQUIDO HOR. 180 l**								
	Ud. Recipiente horizontal de 180 litros de capacidad para acumulación de fluido refrigerante R 404A construido en acero con valvula de servicio, vlavula de purga, valvula de seguridad y placa de registro oficial de industria. Construidos: La envolvente con tubo API 5L, los fondos con chapa H-II-DIN-17155 ó similar y dotados de los correspondientes embranques de conexión para Entrada, Salida, Compensación y de fijación de la válvula de seguridad. Presión de prueba 36 Kg/m2. Conexiones de 3/4".								
	Depósito de líquido	1				1,00			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	905,34	905,34
C10.16	**Ud REGULACIÓN, CONTROL Y MEDIDA**								
	Ud. Colocación de los elementos necesarios para el funcionamiento de la instalación incluyendo válvulas de expansión, solenoides, manuales tanto para conductos de refrigerante como conductos de agua. El precio cuenta también con la instalación de termostatos, presostatos, termómetros y manómetros. Cuadro de control e instalación eléctrica de todos los aparatos al cuadro. Controles eléctricos de presión, temperatura y HR. La central cuenta con sondas y microprocesadores registradores de datos asi programadores y temporizadores de frecuencia de desescarche.								
	Conjunto de control	1				1,00			
							1,00	5.090,00	5.090,00
C10.21	**Ud COMPRESOR (HSK6451-50-40P) 84,5 Kw**								
	Ud. Compresor abierto de tornillo de 84,5 kW. Incluye dos rotores de perfil asimétrico con cojinetes a rodamiento, válvula de servicio aspiración, conexión para soldar en descarga, válvula de restención y de seguridad diferencial de presión integradas en el cuerpo del compresor, control de temperatura en el cuerpo y control de temperatura en descarga.								
	Compresor para instalación de secado	1				1,00			
							1,00	10.059,14	10.059,14
C10.22	**Ud CONDENSADOR DE AIRE (CBN-57A) 104,5 K4 kW**								
	Ud. Condensador de aire, 104,5 kW, con batería construida en tubo de cobre de pared fina y aleta de aluminio turbulenciada y con ventiladores helicoidales, de funcionamiento silencioso, equilibrados estática y dinámicamente.								
	Condensador cámara de secado	1				1,00			
							1,00	5.927,46	5.927,46
C10.23	**Ud EVAPORADOR VENTILADOR CUBICO 80,2 kW**								
	Ud. Evaporador cúbico industrial de convección forzada con 4 ventiladores de 1,5 C.V. Con válvulas de conexión de desescarche mediante gas caliente y una potencia de 80,2 kW.								
	Evaporador cámara de secado	1				1,00			
							1,00	5.531,24	5.531,24
C10.24	**Ud TUBERÍA DE COBRE 6´´**								
	Ud. Tubo de cobre rígido de 6´´ fabricado según los estándares que determina la norma EN-12735 servido en barras semiduras. Incluye bridas de fijación, piezas de montaje y racores de conexión. Totalmente instalada.								
	Tub. del evaporador al compresor (Sistema de frío=								
	Cámara 1	1	70,00			70,00			
	Cámara 2	1	80,00			80,00			
	Cámara 3	1	30,00			30,00			
	Cámara 4	1	40,00			40,00			
							220,00	60,00	13.200,00
C10.25	**Ud TUBERÍA DE COBRE 2´´**								
	Ud. Tubo de cobre rígido de 2 ´´de diámetro Sch 40s, fabricado según los estándares que determina la norma EN-12735 servido en barras semiduras. Incluye bridas de fijación, piezas de montaje y racores de conexión. Totalmente instalada.								
	Tub. del condensador al evaporador (sistema de secado)	1	70,00			70,00			
	Tub. del evaporador al compresor (sistema de secado)	4	10,00			40,00			
	Tub. del condensador al evaporador (sistema de frío)								
	Cámara 2	1	70,00			70,00			
	Cámara 1	1	60,00			60,00			
	Cámara 3	1	40,00			40,00			
	Cámara 4	1	30,00			30,00			
							310,00	20,30	6.293,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C10.26	**Ud TUBERÍA DE COBRE 3´´**								
	Ud. Tubo de cobre rígido de 3´´de diámetro, fabricado según los estándares que determina la norma EN-12735 servido en barras semiduras. Incluye bridas de fijación, piezas de montaje y racores de conexión. Totalmente instalada.								
	Tub. del compresor al condensador (Sistema de frío)	4	10,00			40,00			
							40,00	64,50	2.580,00
C10.13	**MI TUBERÍA DE COBRE 1,25´´**								
	Ud. Tubo de cobre rígido de 1,25´´, fabricado según los estándares que determina la norma EN-12735 servido en barras semiduras. Incluye bridas de fijación, piezas de montaje y racores de conexión. Totalmente instalada.								
	Tub. del compresor al condensador (Sistema de secado)	1	30,00			30,00			
							30,00	35,40	1.062,00
	TOTAL CAPÍTULO 15 INSTALACIÓN CÁMARAS DE CONSERVACIÓN.....								**643.563,98**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 16 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO								
	TOTAL CAPÍTULO 16 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.....								**4.159,59**
	TOTAL.....								**1.410.207,58**

2020

PRESUPUESTO.

5.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	44.321,17	3,14
02	CIMENTACIONES-SOLERAS	174.166,52	12,35
03	ESTRUCTURAS	201.182,02	14,27
04	CUBIERTAS	64.026,24	4,54
05	ALBAÑILERÍA, REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	99.211,04	7,04
06	AISLAMIENTOS	8.484,62	0,60
07	CARPINTERIA Y VIDRIERIA	10.027,89	0,71
08	FONTANERÍA	11.830,69	0,84
09	RED DE SANEAMIENTO	9.688,70	0,69
10	SISTEMAS CONTRAINCENDIOS	6.908,97	0,49
11	PINTURA Y ACABADOS	1.416,20	0,10
12	CLIMATIZACIÓN	14.157,60	1,00
13	ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	48.775,86	3,46
14	MAQUINARIA DE PROCESO	68.286,49	4,84
15	INSTALACIÓN CÁMARAS DE CONSERVACIÓN	643.563,98	45,64
16	SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	4.159,59	0,29
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**1.410.207,58**	
	13,00% Gastos generales	183.326,99	
	6,00% Beneficio industrial	84.612,45	
	SUMA DE G.G. y B.I.	267.939,44	
	21,00% I.V.A.	352.410,87	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**2.030.557,89**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**2.030.557,89**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES TREINTA MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

, a 27 de julio de 2020.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

2020

DOCUMENTO 5.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.- MEMORIA

2.- PLANOS

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

4.- PRESUPUESTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO DEL ESTUDIO 6

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 6

2.1. Vaciados 6

2.1.1. Definición y descripción 6

2.1.3. Norma de seguridad puesta a punto de la obra para realizar esta 8

2.1.4. Sistemas de protección colectiva y señalización 10

2.1.5. Relación de equipos de protección individual 12

2.2. Zanjas 13

2.2.1. Definición y descripción 13

2.5. Sistemas de protección colectiva y señalización 19

2.6. Relación de equipos de protección individual 20

3. CIMENTACIONES 21

3.1. Introducción 21

3.2. Zapatas 22

3.2.1. Definición y descripción 22

3.3. Relación de riesgos y su evaluación 24

3.4. Norma de seguridad 24

3.5. Sistemas de protección colectiva y señalización 27

3.5.1. Relación de equipos de protección individual 28

4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN 29

4.1. Definición y descripción 29

4.2. Relación de riesgos y su evaluación 30

4.3. Norma de seguridad 31

4.4. Sistemas de protección colectiva y señalización 34

4.5. Relación de equipos de protección individual....35
5. CUBIERTAS....37
5.1. Definición y descripción....37
5.2. Relación de riesgos y su evaluación....38
5.3. NORMAS DE SEGURIDAD....38
5.4. Sistemas de protección colectiva y señalización....41
5.5. Relación de equipos de protección individual....41
6. REVESTIMIENTOS....43
6.1. Definición y descripción....43
6.2. Relación de riesgos y su evaluación....45
6.3. Norma de seguridad....46
6.4. Sistemas de protección colectiva y señalización....49
6.5. Relación de equipos de protección individual....50
7. PAVIMENTOS....52
7.1. Definición y descripción....52
7.2. Relación de riesgos y su evaluación....54
7.3. Norma de seguridad....55
7.4. Sistemas de protección colectiva y señalización....60
7.5. Relación de equipos de protección individual....62
8. CARPINTERÍA....63
8.1. Definición y descripción....63
8.2. Relación de riesgos y evaluación....64
8.3. Norma de seguridad....65
8.4. Sistemas de protección colectiva y señalización....69
8.5. Relación de equipos de protección individual....70
9. INSTALACIONES....71

9.1. Introducción....71
9.2. Definición y descripción....72
9.3. Relación de riesgos y evaluación....73
9.4. Norma de seguridad....74
9.5. Sistemas de protección colectiva y señalización....77
9.6. Relación de equipos de protección individual....78
10. FONTANERÍA....79
10.1. Definición y descripción....79
10.2. Relación de riesgos y evaluación....81
10.3. Norma de seguridad....82
10.4. Sistemas de protección colectiva y señalización....86
10.5. Relación de equipos de protección individual....87
11. MEDIOS AUXILIARES....89
11.1. Oxicorte....89
11.2. Escaleras de mano....91
11.3. Grupo compresor y martillo neumático....92
11.4. Camiones y dúmpers de gran tonelaje....93
11.5. Dúmpers de pequeña cilindrada....94
11.6. Retroexcavadora....95
11.7. Planta de hormigón....95
11.8. Bombeo de hormigón....96
11.9. Sierra circular....97
11.10. Grúa móvil....98
11.11. Armaduras....98
11.12. Excavadora con cuchara bivalva....99
11.13. Grúas y aparatos elevadores....100

11.14. Soldadura eléctrica. 101

11.15. Maquinaria (pilotad ora de trépano, grúa móvil de celosía).....101

11.16. Pasarelas 101

11.17. Amoladoras angulares 103

11.18. Carretilla elevadora.....104

11.19. Transpaleta manual: carretilla manual.....106

11.20. Hormigoneras pasteras 107

11.21. Bombeo de mortero 108

11.22. Andamios con elementos prefabricados sistema modular.....109

11.23. Andamios colgados 112

11.24. Andamios de borriquetas.....113

11.25. Tronzadora.....113

11.26. Pistola fija-clavos 113

11.27. Taladradora portátil 114

11.28. Rozadora eléctrica 115

11.29. Máquina portátil de aterrajar 116

11.30. Instalaciones de higiene y bienestar 117

1. OBJETO DEL ESTUDIO

Se redacta la presente memoria en cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1927/1997 de 24 de octubre para el desarrollo del Estudio de Seguridad y Salud en la construcción de una industria destinada al almacenamiento y envasado de cebolla D.O.P. en Fuentes de Ebro, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Este estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y salud.

Los principales riesgos que se darán para las distintas actividades y la forma de prevenirlos se detallan a continuación:

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1. Vaciados

2.1.1. Definición y descripción

Definición:

Excavación de tierras que, en todo su perímetro, quedan por debajo del nivel de explanación o de la rasante del suelo.

Descripción:

Una vez realizado el derribo de la edificación existente o el desbroce del solar, se puede iniciar el vaciado. El cual se realiza en algunos casos después de haber realizado los

muros pantallas y si no es así el técnico competente tendrá que calcular el talud preciso para el sostenimiento de las tierras, según su naturaleza e incluso en el caso de que debido a las dimensiones del solar no se pudiera hacer el talud en todo su desarrollo, el técnico competente tendrá que calcular el muro de contención necesario.

Para realizar la excavación será imprescindible considerar el equipo humano necesario:

- Conductores de maquinaria para realizar la excavación.
- Operarios especializados para los trabajos auxiliares de excavación y saneamiento.
- Conductores de camiones o dúmpers para el transporte de tierras.
- Señalistas.

Los recursos técnicos para realizar el vaciado consistirán, básicamente, en maquinaria de movimiento de tierras, es decir:

- Excavadoras.
- Camiones o dúmpers.

El trabajo a desarrollar por esta maquinaria se iniciará una vez replanteado el solar (en caso de no haber muros pantalla):

- Creando las vías de acceso al solar, en caso necesario.
- Creando las vías y rampas de circulación dentro del solar, para la maquinaria, desde la rasante del acceso de las calles.
- Excavando y saneando hasta la cota de enrase de la cimentación.
- Evacuando las tierras obtenidas en la excavación.

2.1.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
3.-Caída de objetos por desplome.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
5.-Caída de objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
12.-Atrapamientos por vuelco de máquinas.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
16.-Contactos eléctricos.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
22.-Causados por seres vivos.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
23.-Atropellos, golpes y choques contra vehículos.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(3) Riesgo específico debido a deslizamiento de tierras no coherentes y sin contención.

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tiernas.

(16, 20 Y 21) Riesgo específico debido a servicios afectados

(28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper y del martillo rompedor y riesgo debido al nivel de ruido.

2.1.3. Norma de seguridad puesta a punto de la obra para realizar esta

ACTIVIDAD

- Debe procurarse independizar la entrada de vehículos pesados a la obra de la entrada de personal de obra.

- Se procurará establecer zonas de aparcamiento de vehículos tanto del personal de obra como de maquinaria de movimiento de tierras.
- Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.
- Dados los trabajos que se desarrollan en esta actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra, y en su defecto se construirán teniendo en cuenta las especificaciones.

PROCESO

- El personal encargado de la realización de vaciados debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- En la realización de la rampa de acceso a la zona de vaciado debe de construirse con pendientes, curvas y anchura que permitan la circulación de la maquinaria de movimiento de tierras en las mejores condiciones de rendimiento y seguridad.
- Debe establecerse la señalización de seguridad vial a la salida de camiones mediante la señal de peligro indefinido con el letrero indicativo de salida de camiones.
- En la realización de la excavación del solar, se deberá considerar la posible presencia de algún servicio afectado (línea eléctrica subterránea, conducciones de gas o de agua, telefonía, alcantarillado).
- En presencia de líneas de electricidad aéreas dentro del solar, en espera de ser desviadas, y ante la posibilidad de un contacto eléctrico directo, se mantendrá una distancia de seguridad, entre la estructura metálica de la maquinaria que circula cerca de los cables (distancia recomendada: 5 metros).
- El tránsito de camiones en el solar, para la evacuación de tierras, será dirigido por un mando (encargado, capataz).

En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes. Debe prohibirse el acopio de materiales a distancias inferiores a 2 metros del borde del talud.

- Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.
- Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.
- En todo momento los trabajadores usarán casco, mono de trabajo y botas de seguridad y en los casos que se precisara guantes, cinturón de seguridad, muñequeras y protectores auditivos.
- Debe dejarse el solar, en la rasante de la futura cimentación, limpio y ordenado.
- Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera incorporada a un andamio.

ELEMENTOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que se utilizarán en los trabajos de esta actividad.

- Oxicorte
- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Camiones y dúmpers de gran tonelaje
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Retroexcavadora

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

2.1.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los guardacuerpos deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto; o palenques de pies inclinados unidos en la parte superior por un tablón de madera.
- Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:
- Señal de peligro indefinido.
- Cartel indicativo de entrada y salida de camiones.
- Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de peligro en general.
- Señal de prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria del oído.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección individual obligatoria contra caídas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

2.1.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):
- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- . Trabajos auxiliares (operarios):
- Cascos.
- Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
- Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Cinturón de seguridad anticaída, anclaje móvil.
- Protección auditiva (auriculares o tapones).
- Muñequeras.
- Chaleco de alta visibilidad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD.1627/1997). Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, del 30 de mayo; R.D. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

2.2. Zanjas

2.2.1. Definición y descripción

Definición:

Excavación larga y angosta que se realiza por debajo del nivel de la rasante y a cielo abierto.

Descripción:

La excavación será factible realizarla tanto manualmente como por medio mecánicos.

El nivel freático estará a una cota inferior a la cota más baja de la excavación, pudiéndose considerar el caso de que éste haya sido rebajado artificialmente.

En este tipo de excavación se incluye el relleno parcial o total de la misma. En la realización de la excavación el técnico competente deberá definir el tipo de entibación a emplear según las características del terreno.

Para realizar la excavación será imprescindible considerar el equipo humano necesario:

- Conductores de maquinaria para realizar la excavación.
- Operarios para la excavación manual.
- Operarios para los trabajos de entibación.

- Conductores de camiones o dumpers para el transporte de tierras.

Los recursos técnicos para realizar las excavaciones de zanjas y pozos consistirán, básicamente, en maquinaria de movimiento de tierras, es decir:

- Excavadoras.
- Camiones o dumpers.

El trabajo a desarrollar por esta maquinaria se iniciará una vez replanteadas las zanjas o pozos:

- Excavando en profundidad hasta cota y en el caso de zanjas avanzando en longitud a la vez.
- Evacuando las tierras obtenidas en la excavación.
- Entibando el terreno a medida que se vaya avanzando.

El proceso de entibación se realiza desde la parte superior de la excavación (rasante) hasta la parte inferior.

El desentibado se realiza en el sentido inverso.

2.3. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
3.-Caída de objetos por desplome.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	MEDIA	LEVE	BAJO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	MEDIA	LEVE	BAJO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	MEDIA	LEVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
12.-Atrapamientos por vuelco de máquinas.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
23.-Atropellos, golpes y choques contra vehículos.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(3) Riesgo específico debido a deslizamiento de tierras no coherentes y sin contención.

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras.

(16, 20 Y 21) Riesgo específico debido a servicios afectados

(28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper y del martillo rompedor y riesgo debido al nivel de ruido.

2.4. Norma de seguridad

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD

Dados los trabajos que se desarrollan en esta actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra, y en su defecto se construirán según las especificaciones anteriores.

PROCESO

Zanjas

- El personal encargado de la realización de zanjas debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizadas con la mayor seguridad posible.
- Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia.
- No deben retirarse las medidas de protección de una zanja mientras haya operarios trabajando a una profundidad igualo superior a 1,30 m. bajo la rasante.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen.
- Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado. Asimismo, se comprobarán que estén expeditos los cauces de agua superficiales.
- Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.
- Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.
- En general las entibaciones, o parte de éstas, se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.
- La profundidad máxima permitida sin entibar desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, debe protegerse la zanja con un cabecero.
- La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,40 m.) no superará los 0,70m. aun cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas

auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc., o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

- Aun cuando los paramentos de una excavación sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.
- Es necesario entibar a tiempo, y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.
- Toda excavación que supere los 1,60 de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m., como mínimo.
- El acopio de materiales y de las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30m, se dispondrán a distancia no menor de 2 m. del borde del corte.
- Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán así como las paredes de las excavaciones correspondientes.
- Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrán vallas móviles que se iluminarán, durante la noche, cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP. 44 según UNE 20.324.
- En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos.
- En cortes de profundidad mayores de 1,30 m. las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo, 20 cm. el nivel superficial del terreno.
- Se dispondrá en la obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo de salvamento, así como de

otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

- En la realización de la excavación, se deberá considerar la posibilidad de la presencia de algún servicio afectado (líneas eléctricas subterráneas, conducciones de gas, conducciones de agua, telefonía, alcantarillado).
- Si en el solar hay constancia de la presencia de alguna línea de electricidad subterránea, que cruza o esté instalada a escasa distancia de la traza de la zanja a excavar, se realizarán catas para averiguar su correcta ubicación, y se realizarán los trámites oportunos con la empresa suministradora de la electricidad para que corte el suministro eléctrico de esas líneas antes del comienzo de los trabajos, para evitar el riesgo de contacto eléctrico.

Si debido a necesidades de programación de la obra cuando iniciamos los trabajos de excavación no se ha cortado el suministro eléctrico de dicha línea, con riesgo evidente de contacto directo durante la apertura de la zanja, se debe prohibir la realización de la misma mediante medio mecánicos, sólo se permitirá la excavación manualmente tomando las precauciones necesarias.

En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes.

En el caso de tener que trabajar en el mismo borde de la zanja los operarios deberán usar el cinturón de seguridad convenientemente amarrado.

El operario usará en todo momento casco, guantes, mono de trabajo, botas de seguridad de cuero en terreno seco o botas de goma en presencia de Iodos.

En caso de usar le martillo neumático, además, usará muñequeras, protectores auditivos y mandil.

Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.

Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de la retroexcavadora, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.

Debe dejarse el tajo al terminar los trabajos limpio y ordenado.

Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera, referenciada anteriormente, incorporada a un andamio.

Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.

2.5. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. De alto; o palenques de pies inclinados unidos en la parte superior por un tablón de madera.

Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro indefinido.
- Señal de peligro de obras.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- -Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria del oído.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

2.6. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):

- -Cascos.
- -Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dumpers de pequeña cilindrada).

Trabajos en zanjas y pozos (operarios):

- Cascos.
- Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
- Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Protección auditiva (auriculares o tapones).
- Muñequeras.
- Chaleco de malla ligero y reflectante.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

3. CIMENTACIONES

3.1. Introducción

Definición:

Base natural o artificial, bajo tierra, sobre la que descansa un edificio.

Su dimensión y tipo será en función del peso del edificio y de la aptitud portante del terreno sobre el cual descansa éste.

Tipos de cimentación:

Se clasifican en dos familias: cimentaciones superficiales, y cimentaciones profundas.

- Dentro de las cimentaciones superficiales se distinguen:
  - Corridas.
  - Losas.
  - Vigas flotantes.
  - Zapatas.
- En las cimentaciones profundas consideramos:
  - Los pilotes realizados in situ.
  - Los pilotes prefabricados.

Observaciones generales:

La actividad constructiva de cimentación comporta básicamente; la excavación, su fabricación in situ (ferrallado, hormigonado) o la hinca del pilote prefabricado. Para ello

deberá considerarse el transporte vertical y horizontal de todos los elementos que componen la cimentación.

Para realizar esta actividad de una manera eficiente y eficaz:

a) una programación (planificación y coordinación) de las distintas subactividades que componen la construcción de la cimentación.

b) una organización del tajo para poner en práctica la programación; para ello se establecerán los caminos de circulación de maquinaria, zonas de estacionamiento, zonas de acopio de material, etc.

c) finalmente una previsión de elementos auxiliares como andamios con escaleras adosadas, maquinaria para movimiento de tierras, maquinaria para transporte horizontal y vertical, etc; previsión de los Sistemas de Protección Colectiva, de los Equipos de Protección Individual y de las instalaciones de higiene y bienestar; así como una previsión de espacios para poder mover adecuadamente la maquinaria.

Todo ello con el objetivo de que se realice en el tiempo prefijado en el proyecto de ejecución material de la obra con los mínimos riesgos de accidentes posibles.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra; las instalaciones de higiene y bienestar, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

En esta actividad debe de considerarse la construcción de la bancada de la futura grúa torre.

3.2. Zapatas

3.2.1. Definición y descripción

Definición:

Ensanchamiento de la base de los soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal, encargado de repartir las cargas sobre el terreno.

Descripción:

Las zapatas pueden ser de hormigón en masa o armado, de planta cuadrada o rectangular. A su vez, pueden ser aisladas o arriostradas.

Las zapatas se construyen, básicamente, realizando una pequeña excavación de sección cuadrada o rectangular, y una vez nivelada la rasante a cota se coloca la armadura y posteriormente el hormigón, según las características descritas en el proyecto de ejecución material.

La excavación se puede realizar manualmente o con maquinaria de movimiento de tierras (retroexcavadora).

Para realizar las zapatas será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- operarios para realizar la excavación manual.
- conductores de la maquinaria de excavación.
- encofradores.
- conductores de hormigonera.
- operarios para el bombeo del hormigón.
- gruistas.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la cimentación:

Maquinaría: retroexcavadora, camión hormigonera, grúa móvil, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, maquinaria taller ferralla, bomba de hormigón, etc.

Herramientas manuales.

- Acometidas provisionales de agua y electricidad.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

3.3. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	BAJA	GRAVE	BAJO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
6.-Pisadas sobre objetos.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	BAJA	GRAVE	BAJO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
16.-Contactos eléctricos.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras, al bombeo de hormigón "golpe de ariete" y al uso de la sierra circular.

(28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

3.4. Norma de seguridad

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD

Se deberán establecer y señalizar, adecuadamente, los caminos de acceso desde el exterior del solar al tajo.

- En el caso de riesgo de caída a distinto nivel, se tendrán que poner vallas de seguridad.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de cimentación debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

El personal encargado de la realización de la cimentación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la cimentación con la mayor seguridad posible.

- Se mantendrá en todo momento los tajos limpios y ordenados.
- Se deberán almacenar los combustibles, aceites y gases a presión de manera que estén protegidos de las inclemencias atmosféricas: calor, lluvia, etc.
- Las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán, como mínimo, una anchura de 60 cm.
- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.
- Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial, con su correspondiente puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá

especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente.

- Cuando se utilicen vibradores eléctricos, estos serán de Clase 111, según Reglamento de Baja Tensión.
- En zonas de paso con riesgo de caída a distinto nivel se colocarán vallas tubulares de pies derechos, convenientemente ancladas.
- Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.
- Se deberán construir las zonas de estacionamiento con una cierta pendiente para facilitar la escorrentía de las aguas.
- En caso de algún derrame de aceite, en las zonas de estacionamiento, se deberá neutralizar con arena u otro sistema adecuado.
- Los operarios encargados del montaje o manejo de las armaduras irán provistos de casco, guantes de cuero, botas de seguridad de cuero y puntera reforzada, mono de trabajo, mandiles y cinturón portaherramientas. Los operarios que manejan el hormigón llevarán casco, guantes de neopreno, botas de goma de caña alta que protejan su piel del contacto con el hormigón y mono de trabajo.
- El operario conductor del dúmper usará casco, botas de seguridad, mono de trabajo y cinturón antivibratorio.

ELEMENTOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que estando ya en obra, se emplearán para el desarrollo de esta actividad. Dicha maquinaria cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Camiones y dúmpers de gran tonelaje
- Dúmpers de pequeña cilindrada

- Retroexcavadora
- Planta de hormigón
- Bombeo de hormigón
- Sierra circular
- Armadura
- Grúas y aparatos elevadores

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

3.5. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.

- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

3.5.1. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- Trabajos con armaduras (operarios) :
- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Mandil, en caso de trabajos en taller ferralla.

Trabajos de hormigonado:

- Cascos.
- Botas de seguridad de goma de caña alta.

- Guantes de neopreno.
- Mono de trabajo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

4.1. Definición y descripción

DEFINICIÓN:

Conjunto de elementos, verticales y horizontales, de hormigón y redondos de acero corrugado que constituyen la parte resistente y sustentante del edificio.

Descripción:

Construcción de pilares

Confección de las armaduras in situ, una vez realizadas se transportarán al tajo y se atarán a las esperas convenientemente.

Para evitar deformaciones en las armaduras es conveniente colocar previamente, el encofrado de sólo dos lados del pilar.

Una vez montadas las armaduras se cerrará herméticamente el encofrado.

Se verterá el hormigón, des de la parte superior, mediante cubilote, auxiliado por un operario que debe apoyarse sobre una plataforma de hormigonado.

A medida que se vierte el hormigón se debe vibrar para compactarlo.

Una vez fraguado el hormigón deberá desencofrarse, mediante elementos auxiliares manuales.

4.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
3.-Caída de objetos por desplome.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
4.-Caída de objetos por manipulación.	MEDIA	LEVE	BAJO
5.-Caída de objetos.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	ALTA	LEVE	MEDIO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	ALTA	LEVE	MEDIO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
13.- Sobreesfuerzos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(6) Riesgo específico con encofrados de madera.

(8) Riesgo debido al bombeo de hormigón "golpe de ariete" y al uso de la sierra circular.

(28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

4.3. Norma de seguridad

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de estructuras debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

El personal encargado de la realización de la estructura debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la estructura con la mayor seguridad posible.

Se deberán tener en cuenta las protecciones para evitar riesgos de caídas a distinto nivel durante la construcción de la estructura:

MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

En la realización de muros, mediante encofrados deslizantes o trepantes, debe considerarse:

- Debe garantizarse en todo momento un acceso seguro al encofrado, mediante escaleras adosadas a andamios tubulares o sistemas de elevación mecánica adecuado para personas.
- Dado el proceso continuo de construcción del encofrado deslizante debe garantizarse en todo momento la iluminación de la zona de trabajo y su acceso.

Previa a la colocación del molde, éste se untará con líquido desencofrante, para este trabajo el operario utilizará guantes de goma de neopreno para evitar el contacto directo con el líquido desencofrante.

En la colocación del encofrado de elementos verticales en proceso de construcción, no solamente, se deberá nivelar y aplomar, sino que se deberá arriostrar para evitar el vuelco debido al viento.

Para la realización de muros de carga de hormigón armado, se colocará el molde del encofrado correspondiente al trasdós del muro, anclado para evitar su vuelco.

El amarre de la eslinga al molde se realizará a través de un elemento resistente del encofrado.

Para evitar movimientos pendulares, el molde irá conducido, mediante una cuerda amarrada al molde, por un operario.

En la confección de los tapes laterales, si se trabaja con la sierra circular, el trabajador deberá tener la precaución de usar los acompañadores para cortar pequeñas piezas.

En la colocación de pasadores, entre los encofrados, está prohibido trepar por el encofrado, debe realizarse auxiliados por escaleras o andamios.

El vertido se realizará a tongadas evitando la acumulación excesiva dentro del molde.

El encargado vigilará en todo momento que no haya movimientos del encofrado debido a la presión hidrostática del hormigón fresco.

Otras consideraciones

- En losas de hormigón, durante el proceso de ferrallado para evitar el aplastamiento de las armaduras deben colocarse unas plataformas de circulación de 60 cm. de ancho, como mínimo.
- En caso de encofrados unidireccionales con viguetas prefabricadas, debe circularse exclusivamente sobre las vigas y viguetas, o sobre plataformas situadas para este fin.
- El transporte de armaduras, encofrados, puntales, viguería, sopandas, contrasopandas y otros elementos auxiliares para la realización de la estructura se realizará convenientemente eslingado, recomendando que la eslinga sea de dos brazos.
- Los operarios que realicen la colocación de las armaduras deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, cinturón

portaherramientas y cinturón de seguridad si en ellos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

- No se debe emplear el acero corrugado para hacer útiles de trabajo o elementos auxiliares.
- El operario que realice el vertido del hormigón y posterior vibrado deberá usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de seguridad de caña alta.
- El trabajador que conduzca el vertido del hormigón, a través de cubilote o bomba, deberá estar situado sobre una plataforma de trabajo, colocada en la parte alta del encofrado, de 60 cm de ancho y barandilla de seguridad.
- Dicha plataforma de trabajo puede estar sustentada por ménsulas ancladas al encofrado o por un andamio tubular.
- El vibrador estará protegido de doble aislamiento, así como el aparato convertidor de frecuencia.
- Durante los procesos de vibrado el trabajador debe usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de caña alta.
- El suministro eléctrico al convertidor del vibrador estará convenientemente aislado, de acuerdo con las instrucciones del Reglamento de Baja Tensión.
- El desencofrado lo realizará un operario provisto de guantes de cuero, casco de seguridad, mono de trabajo y botas de cuero.
- Queda terminantemente prohibido desencofrar con la grúa.
- Los moldes se retirarán y se limpiarán para mantener la obra ordenada y limpia.
- El cuadro eléctrico de zona debe estar protegido para evitar contactos eléctricos y sobreintensidades y cortocircuitos, por consiguiente, deberá disponer del correspondiente interruptor diferencial y los respectivos magnetotérmicos.

ELEMENTOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los nuevos elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad:

- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Planta de hormigón
- Bombeo de hormigón
- Sierra circular
- Armadura
- Grúas y aparatos elevadores
- Pasarelas

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

4.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

Barandilla formada por redes tipo tenis plastificada: En su parte superior dispone de un tubo cuadrado al cual se le clavateará la red, dicho tubo a su vez será sujetado por guardacuerpos a cada 2,5 m.

- Mallazo de 150x150mm. y grosor de 6 mm.
- Andamios.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida.
- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

4.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.

- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- . Trabajos con encofrados (encofradores) :
- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.

Trabajos con armaduras (operarios) :

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Mandil, en caso de trabajos en taller ferralla.

Trabajos de hormigonado y vibrado:

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad de goma de caña alta.
- Guantes de neopreno.
- Mono de trabajo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

5. CUBIERTAS

5.1. Definición y descripción

Definición:

Conjunto constructivo formado por una serie de elementos colocados en la parte superior de la estructura para facilitar la evacuación del agua.

Descripción:

La cubierta inclinada se construye sobre un soporte inclinado.

Las variables que se combinan para establecer el sistema más adecuado son:

- La pendiente
- La forma de la pieza básica.
- La fijación
- La permeabilidad.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la estructura:

Maquinaria: hormigonera, grúa, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, etc.

Útiles: andamios de fachada, protecciones colectivas y personales, etc.

Herramientas manuales.

Acometidas provisionales de agua y electricidad.

Instalaciones de higiene y bienestar.

5.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	BAJA	LEVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MEDIA	LEVE	BAJO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	LEVE	BAJO

5.3. NORMAS DE SEGURIDAD

PROCESO

El personal encargado de la construcción de la cubierta debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la construcción de la cubierta con la mayor seguridad posible.

Se deberán tener en cuenta las protecciones para evitar riesgos de caídas a distinto nivel durante la construcción de la cubierta:

Protección de huecos perimetrales

En caso de que dicha cubierta no tuviera antepecho se deberán instalar en todo el perímetro del forjado de la cubierta las correspondientes barandillas de seguridad.

En el caso de imposibilidad de anular el riesgo de caída con elementos constructivos o mediante barandillas de seguridad, se recurrirá de cables fiadores atados a puntos fuertes de la limatesa, para el amarre del mosquetón del cinturón de seguridad. También puede considerarse la construcción de marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. de ancho. O un andamio de fachada: en caso de que en la construcción del edificio se haya realizado mediante la colocación de un andamio de fachada se procurará incrementar en un módulo el mismo para anular el riesgo de caída a distinto nivel y facilitar el acceso a dicha planta desde el andamio. En la coronación de estos andamios se establecerá una plataforma cuajada de tablones en toda su anchura complementándose con una barandilla de seguridad que sobrepase 90 cm. la cota del perímetro de la cubierta, y el acceso a esta plataforma debe hacerse desde escaleras del andamio.

El acceso a cubierta por medio de escaleras de mano no se practicará por huecos inferiores a 50x70 cm. Sobrepasando la escalera 1 metro la altura a salvar.

La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas de 60 cm. de ancho.

Las planchas se cortarán sobre banco y sólo se admiten cortes sobre el suelo para los pequeños ajustes.

Las chapas y paneles deberán ser manejados, como mínimo, por dos hombres.

El extendido y recibido de cumbreras y baberos de plomo, entre planos inclinados, se ejecutará por trabajadores sujetos con el cinturón de seguridad a los cables de acero tendidos entre puntos fuertes de la estructura.

Los recipientes que transporten líquidos de sellados (betunes, asfaltos, morteros, siliconas) se llenarán de tal forma de modo que no haya derrames innecesarios.

Existirá una zona de almacén habilitada para productos bituminosos e inflamables, y en dicha zona deberá haber un extintor de polvo químico seco.

En todo momento la cubierta se mantendrá limpia y ordenada, por este motivo los plásticos, cartón, papel y flejes procedentes de los diversos empaquetados se recogerán inmediatamente después de abrir los paquetes para su posterior evacuación.

Los operarios que realicen la construcción de la cubierta deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en los trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

El cuadro eléctrico de zona debe estar protegido para evitar contactos eléctricos y sobreintensidades y cortocircuitos, por consiguiente, deberá disponer del correspondiente interruptor diferencial y los respectivos magnetotérmicos.

MEDIOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que estando ya en obra, se emplearán para el desarrollo de esta actividad, que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Escaleras de mano
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Grúas y aparatos elevadores
- Hormigonera pastera
- Bombeo de mortero

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente,

reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997)

5.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida.
- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendios.
- Señal de prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

5.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Para los trabajos con el mechero de sellado:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.

Para los trabajos de albañilería:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

6. REVESTIMIENTOS

6.1. Definición y descripción

Definición:

Elemento superficial que, aplicado a un paramento exterior, está destinado a mejorar sus propiedades y/o aspecto.

Descripción:

Los revestimientos se realizan en las siguientes fases:

- Aplacados o chapados:
  - Colocación de anclajes.
  - Montaje de placas.
- Enfoscados:
  - Tapar desperfectos del soporte con el mismo tipo de mortero que se utilizará.
  - Humedecer el soporte previamente limpio, y enfoscar.
  - Se suspenderá el trabajo con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.
  - Transcurridas 24 horas de su ejecución se humedecerá la superficie hasta su fraguado.
- Pinturas:
  - La superficie del soporte estará seca y limpia, eliminándose eflorescencias, etc.
  - Se debe evitar la generación de polvo en las proximidades de las zonas a pintar.
  - Se suspenderá el pintado con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.
- Revoco:
  - Se debe comprobar que el mortero del enfoscado sobre el que se revocará ha fraguado.

- Se suspenderá el revoco con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.
- Se evitarán los golpes o vibraciones durante el fraguado del mortero.
- Transcurridas 24 horas de su ejecución se humedecerá la superficie hasta sufraguado.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello, se deber considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este acopio de material se elevará a través de maquinaría instalada para tal fin: montacargas, gruetas, etc. El transporte se auxiliará mediante transpalets en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los revestimientos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Gruistas.
- Operarios de montaje de placas, pintores o manipuladores de mortero, según el caso.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los revestimientos:

- Maquinaría:

Útiles: andamios tubulares modulares, andamio colgados, andamios de borriqueta,

- escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: pistola fija-clavos, taladradora portátil, etc.
- Acometida provisional de agua.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.
- hormigonera pastera, bomba de mortero, carretilla elevadora.

6.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
3.-Caída de objetos por desplome.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	ALTA	LEVE	MEDIO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MEDIA	LEVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de bombeo de material de revestimiento.

(18 y 27) Riesgo debido al contacto de la piel con el mortero o en el uso de disolventes o pigmentos tóxicos.

(20 y 21) Riesgo debido al uso de disolventes.

6.3. Norma de seguridad

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa, el montacargas de obra, para elementos de pequeño peso la grueta, y bombas para las elevaciones de morteros, hormigones, yesos y materiales a granel.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

El personal encargado de la realización de los revestimientos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el andamio limpio y ordenado.

Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores.

Al iniciarse la jornada, se revisará todo el andamiaje y medios auxiliares comprobándose sus protecciones y estabilidad.

En el caso de que por necesidades de construcción no puedan instalarse la barandilla de seguridad el operario expuesto a riesgo de caída a distinto nivel deberá usar el cinturón convenientemente anclado.

Se debe mantener limpio de substancias pastosas el andamio para evitar resbalamientos.

Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas.

Para evitar lumbalgías se procurará en el transporte manual de material de que éste no supere los 30 Kg.

En caso de tener que trabajar en andamio de borriquetas con riesgo de caída al vacío se pondrá una protección a base de barandilla perimetral.

Enfoscados y revocos

Los sacos de aglomerados, se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separado posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.

Los sacos de aglomerante se dispondrán de forma que no obstaculizen las zonas de paso.

Cuando las plataformas de trabajo sean móviles (andamio colgado, plataforma de trabajo sustentada mediante elementos neumáticos o por cabrestrantes movidos por accionamiento eléctrico, etc.) se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su deslizamiento involuntario.

Se acotará la parte inferior donde se realiza el enfoscado o revoco señalizando el riesgo de caída de objetos.

Queda prohibido la simultaneidad de trabajos en la misma vertical.

Los operarios que realicen la manipulación de morteros deberán usar casco de seguridad, guantes de goma, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

En caso de emplear procedimientos neumáticos para la realización de enfoscados se vigilará que la instalación eléctrica cumpla con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Pinturas

Se evitará en lo posible el contacto directo de pinturas con la piel, para lo cual se dotará a los trabajadores que realicen la imprimación de prendas de trabajo adecuadas, que les protejan de salpicaduras y permitan su movilidad (casco de seguridad, pantalla facial antisalpicaduras, mono de trabajo, guantes de neopreno, botas de seguridad y en los casos que se precise cinturón de seguridad).

El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos, otros, se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y nubes de polvo.

Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, no se deberá fumar, comer ni beber.

Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos los trabajadores deberán estar dotados de adaptador facial que debe cumplir con las exigencias legales vigentes, a este adaptador facial irá acoplado su correspondiente filtro químico o filtro mecánico cuando las pinturas contengan una elevada carga pigmentaría y sin disolventes orgánicos que eviten la ingestión de partículas sólidas.

Cuando se apliquen pinturas con riesgos de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, como trabajos de soldadura u otros, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor.

El almacenamiento de pinturas susceptible de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejándolos de fuentes de calor y en particular cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos, para evitar el riego de inflamación. Se instalarán extintores de polvo químico seco al Iado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.

Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de cargas para evitar sobrecargas innecesarias.

El almacén de pinturas deberá disponer de ventilación.

Sobre la puerta del almacén de pinturas deberá instalarse las siguientes señales: advertencia material inflamable, advertencia material tóxico, prohibido fumar.

MEDIOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, y que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Escaleras de mano
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Grúas y aparatos elevadores

- Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo"
- Carretilla elevadora
- Transpalet manual: carretilla manual
- Hormigonera pastera
- Bombeo de mortero
- Andamio con elementos prefabricados sistema modular
- Andamio de borriquetas
- Pistola fija-clavos
- Taladradora portátil

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997)

6.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30xl mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.

- Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. de ancho.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

6.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Para los trabajos de pintura:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.
- Mascarilla con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.
- Pantalla facial, si procede.

Para los trabajos con morteros:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Para los trabajos de aplacado o chapado:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).

- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

7. PAVIMENTOS

7.1. Definición y descripción

Definición:

Elemento superficial que, aplicado a un suelo, está destinado a mejorar sus propiedades y/o aspecto.

Descripción:

Tipos de revestimientos con piezas rígidas:

- Con baldosas de piedra, cerámicas recibidas con mortero, cerámicas pegadas, de cemento, de cemento permeable, de terrazo, de hormigón, de parqué hidráulico, de fundición, de chapa de acero y de asfalto.
- Con tablillas (mosaico).
- Con tablas (madera).
- Con losas de piedra.
- Con placas de hormigón armado.
- Con adoquines de piedra y de hormigón.

Tipos de revestimientos flexibles:

- Losetas de moqueta autoadhesivas, de linóleo adheridas, de PVC homogéneo o heterogéneo adheridas a tope o soldadas.
- Rollos de moqueta adheridos, tensados por adhesión o tensados por rastreles de linóleo adheridos, de goma adheridos o recibidos con cemento, de PVC homogéneo o heterogéneo adheridos con juntas a tope o soldadas.
- Baldosas de policloropreno adheridas o recibidas con cemento, de goma adheridas o recibidas con cemento.

Tipos de soleras:

- para instalaciones
- Ligeras
- Semipesadas
- Pesadas.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este acopio de material se elevará a través de maquinaría instalada para tal fin: grúas, montacargas, gruetas , etc. El transporte se auxiliará mediante transpalets en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los pavimentos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- gruistas.
- soladores y otros.
- operadores de carretilla elevadora.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los pavimentos:

Maquinaría: hormigonera pastera, bomba de mortero, dúmper de pequefta cilindrada para transporte auxiliar, carretilla elevadora, transpalet, etc.

Útiles.

- Herramientas manuales.
- Acometida provisional de agua.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

7.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MEDIA	LEVE	BAJO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
17.-Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de bombeo de material o debido a la manipulación de la amoladora angular.

(11) En trabajos de manutención de cargas paletizadas.

(16) Riesgo específico en trabajos de pulido.

(17, 20 Y21) Riesgo debido al uso de disolventes

(18 y 27) Riesgo debido al contacto de la piel con el mortero o en el uso de disolventes o pigmentos tóxicos.

(26) Riesgo debido a la manipulación de piezas para pavimentar

7.3. Norma de seguridad

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa, el montacargas de obra, para elementos de pequeño peso la grueta, y bombas para las elevaciones de morteros, hormigones y materiales a granel.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

El personal encargado de la realización de los pavimentos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio, ordenado y bien iluminado.

Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, comisas, etc.)

En caso de la presencia de sustancias pastosas (para el pulido del pavimento) se deberá limitar con guirnaldas y señalizar el riesgo de piso resbaladizo.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla alimentados a 24 Voltios.

El material paletizado será transportado mediante uñas portapalets convenientemente eslingado a la grúa.

Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas.

Debe controlarse el buen estado de flejado de los materiales paletizados.

Los flejes deben cortarse, pues en caso de no hacerlo estos pueden convertirse en un "lazo" con el que al tropezarse se produzcan caídas al mismo nivel e incluso de altura.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

En la manipulación del transpalet se procurará no introducir las manos ni los pies en los elementos móviles, y en especial se tendrá la precaución de no poner el pie debajo del palet.

Para evitar lumbalgias se procurará que el material a transportar manualmente no supere los 30 Kg.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro de energía sin las clavijas macho-hembra.

Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

Piezas rígidas

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar lesiones a los pulmones por trabajar en ambientes con polvos neumoconióticos.

El corte de piezas de pavimento en vía seca con tronzadora se realizará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.

En caso de efectuar los cortes con sierra circular o rotaflex (radial) se tendrá muy en cuenta la proyección de partículas por lo que debe hacerse en un lugar donde el tránsito de personal sea mínimo y en caso de no ser así se deberá apantallar la zona de corte.

Las piezas de pavimento se izarán sobre palets convenientemente encintados.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas en caso de que no están paletizados y totalmente encintados.

Las piezas se deberán apilar correctamente dentro de la plataforma emplintada, apiladas dentro de las cajas de suministro y no se romperán hasta a la hora de utilizar su contenido.

El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado para evitar derrames de la carga.

Las piezas de pavimento sueltas se deberán izar perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte para evitar accidentes por derrame de la carga.

Los sacos de aglomerante se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas emplintadas, firmemente amarradas para evitar derrames.

Los lugares de tránsito de personas se deberán acotar mediante cuerdas con banderolas las superficies recientemente soladas.

Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se vaya a colocar.

Las cajas o paquetes de pavimento nunca se deben disponer de manera que obstaculicen las zonas de paso.

Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de la obra se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.

Los lugares en fase de pulimento se señalizarán mediante una señal de advertencia de "peligro" con rótulo de "pavimento resbaladizo".

Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos, por contacto con los cepillos y lijas.

Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas se efectuarán con la máquina "desenchufada de la red eléctrica".

Los Iodos, producto de los pulidos, deben ser orillados siempre hacia zonas no de paso, y eliminados inmediatamente de la planta una vez finalizado el trabajo.

Los operarios que realicen el transporte de material seco deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Los operarios que manipulen Iodos, morteros, etc. deberán usar casco de seguridad, guantes de neopreno o látex, mono de trabajo, botas de goma de seguridad con suelo antideslizante.

Los operarios que realicen el corte de las piezas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, gafas anti-impactos y en los casos que se precisara mascarilla anti-polvo.

Los paquetes de lamas de madera serán transportados por un mínimo de dos hombres, para evitar accidentes por descontrol de la carga y lumbalgías.

En los accesos a zonas en fases de entarimado, se señalizará con "prohibido el paso" con un letrero de "superficie irregular", para prevenir de caídas al mismo nivel.

Los lugares en fase de lijado de madera permanecerán constantemente ventilados para evitar la formación de atmósferas nocivas (o explosivas) por polvo de madera.

Las lijadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar accidentes por contacto con energía eléctrica.

Las pulidoras a utilizar tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad.

Las operaciones de mantenimiento y sustitución de lijas se efectuarán siempre con la máquina "desenchufada de la red eléctrica".

El serrín producido será barrido mediante cepillos y eliminado inmediatamente de las plantas.

Se dispondrán en cada planta pequeños “containers” para almacenar los desechos generados, estos se deberán evacuar en los montacargas.

Flexibles

Las cajas de losetas o rollos se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos donde se vayan a utilizar, situados los más alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.

Los acopios de material nunca se dispondrán de tal forma que obstaculicen los lugares de paso.

Se prohíbe abandonar y dejar encendidos los mecheros y sopletes, una vez utilizados se apagarán inmediatamente, para evitar incendios.

Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrá constantemente una corriente de aire suficiente para la renovación constante evitando atmósferas tóxicas.

Se establecerá un lugar para almacenamiento de colas y disolventes, este almacén deberá mantener una ventilación constante.

Se prohíbe mantener y almacenar colas y disolventes en recipiente sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas.

Los pavimentos plásticos se almacenarán separados de los disolventes y colas, para evitar de incendios.

Se instalarán dos extintores de polvo químico seco ubicados cada uno al lado de la puerta de cada almacén (en el de disolventes y en el de productos plásticos)

Se instalarán letreros de peligro de incendios y de prohibido fumar sobre la puerta del almacén de colas y disolventes y del almacén los productos plásticos.

En el acceso a cada planta donde se estén utilizando colas y disolventes se instalará un letrero de prohibido fumar.

Los recipientes de adhesivos inflamables y disolventes estarán, dentro de lo posible, alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa.

Se prohíbe abandonar directamente en el suelo tijeras, cuchillos, grapadoras, etc.

Los operarios deberán usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y mascarilla de filtro químico si el adhesivo contiene productos volátiles químicos tóxicos.

MEDIOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, y que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Grúas y aparatos elevadores
- Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo"
- Carretilla elevadora
- Transpalet manual: carretilla manual
- Hormigonera pastera
- Bombeo de mortero

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997)

7.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30xl mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.

- Señal de protección obligatoria de la cara.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

7.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- Para los trabajos con colas y disolventes:
- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Mascarilla con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.
- Pantalla facial, si procede.

Para los trabajos con morteros, hormigones y Iodos:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).

- Mono de trabajo.
- Botas de goma de seguridad

Para los trabajos de colocación pavimento:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Rodilleras.
- Gafas antiimpactos, en los casos de corte de pavimentos rígidos.
- Mascarilla antipolvo, en los casos de corte de pavimentos rígidos.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

8. CARPINTERÍA

8.1. Definición y descripción

Definición:

Se entiende por carpintería de un edificio el conjunto de precercos, cercos, hojas y vidrios de ventanas, puertas y armarios empotrados, de función no estructural.

Descripción:

Antes del inicio de la colocación de los precercos y cercos debe comprobarse el aplomo de los paramentos y escuadre de jambas y dinteles.

Una vez realizada esta operación previa se colocarán los precercos empotrados o anclados.

Posteriormente se colocarán los cercos de la puerta o ventana sujetos al precerco o directamente a la obra. A estos cercos se fijarán las hojas batientes correspondientes a las ventanas o puertas.

Para realizar la carpintería será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- carpinteros.

- cristaleros. .

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la carpintería:

Útiles: andamios de borriqueta, escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.

Herramientas manuales: pistola fija-clavos, taladradora portátil, lijadora portátil, amoladora, sierra circular manual, etc.

Instalación eléctrica provisional.

Instalaciones de higiene y bienestar.

8.2. Relación de riesgos y evaluación.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R D. 1627/1997,de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
3.-Caída de objetos por desplome.	BAJA	GRAVE	BAJO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	BAJA	GRAVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	BAJA	GRAVE	BAJO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
17.-Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales cortantes.	ALTA	LEVE	MEDIO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(8) Riesgo específico en el uso de la lijadora y sierra circular manual para madera.

(17 Y21) Riesgo debido al uso de disolventes y barnices.

(26) Riesgo debido a la manipulación de vidrios.

(27) Riesgo debido al uso de disolventes y barnices.

8.3. Norma de seguridad.

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

Proceso

El personal encargado de la colocación de la carpintería debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

En caso de tener que trabajar en andamio de borriquetas con riesgo de caída al vacío se pondrá una protección a base de barandilla perimetral.

Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.

Carpintería

Los acopios de carpintería se ubicarán en zonas previamente delimitadas y señalizadas. En todo momento se mantendrán libre los caminos de paso interiores a la obra..

Los precercos o los cercos se repartirán inmediatamente por la planta para su ubicación definitiva según el replanteo efectuado, vigilándose que su apuntalamiento, acuñamiento, acodolamiento sea seguro; es decir, que impida que se desplomen al recibir un leve golpe.

Para facilitar el anclaje al paramento de los cercos se construirá un andamio de borriquetas, que deberá tener barandilla de seguridad si hay riesgo de caída a distinto nivel de más de 2,5 metros.

Se desmontarán aquellas protecciones que obstaculicen el paso de los cercos y una vez pasados se repondrá inmediatamente la protección. En caso de que en este impás haya riesgo de caída a distinto nivel el trabajador deberá usar el cinturón de seguridad convenientemente anclado.

Los recortes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante trompas de vertido o mediante pequefios containers previstos para tal fin. Los trabajos de colocación de los precercos y cercos se realizarán como mínimo por dos operarios.

Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.

Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual se efectuarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire".

El almacén de colas y barnices se ubicará en un lugar definido y debe poseer ventilación directa y contante así como un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Los operarios que realicen la colocación de cercos, precercos, hojas, etc. Deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

Montaje de vidrio

Los acopios del vidrio se ubicarán en los lugares indicados para tal fin.

A nivel de calle se acotarán con barandillas peatonales la vertical de los paramentos en los que se está acristalando.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrios. Se mantendrán libres de fragmentos de vidrios los tajos para evitar riesgos de cortes.

Los vidrios se cortarán a la medida adecuada para cada hueco en el local señalado a tal efecto.

La manipulación de las planchas de vidrio se realizará mediante ventosas.

El vidrio "presentado" en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente.

Los vidrios transparentes ya instalados, se señalizarán adecuadamente.

Los vidrios en las plantas, se almacenarán en lugares señalados para tal efecto, sobre durmientes de madera, el vidrio se colocará casi vertical, ligeramente ladeados contra un determinado paramento.

Las planchas de vidrio transportadas a mano se moverán siempre en posición vertical. Los andamios que deban utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, para evitar el riesgo de caída al vacío durante los trabajos.

Los operarios que realicen la colocación del vidrio deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

MEDIOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, y que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

Escaleras de mano

Grúas y aparatos elevadores Amoladora angular Andamio de borriquetas Pistola fija-clavos Taladradora portátil

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

8.4. Sistemas de protección colectiva y señalización.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. de ancho.

Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.

- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

8.5. Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.

Para los trabajos de carpintería de madera:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisaran.
- Mascarilla antipolvo para los lijadores.
- Mascarilla con filtro químico en el caso de manipulación de colas, barnices, etc.

Para los trabajos de carpintería metálica:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.

- Cinturón de seguridad, si lo precisaran.
- Gafas antiimpactos para manipulación de la amoladora.

Para los trabajos de cristalería:

- Cascos de seguridad.
- Guantes cuero y lona (tipo americano). Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisaran.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

9. INSTALACIONES

9.1. Introducción

Definición:

Colocación y montaje de un conjunto de aparatos, conducciones, accesorios, etc., destinados a proporcionar un servicio.

Tipos de instalaciones:

Electricidad y audiovisuales: Consiste, con las correspondientes ayudas de albañilería, en la apertura de rozas, alojamiento en su interior de las conducciones de reparto y el posterior cierre de las rozas, en caso de instalaciones empotradas. Además, se incluye la instalación de cajas de distribución, los mecanismos de mando, los elementos de seguridad, etc. que son necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de iluminación, el accionamiento de maquinaria, etc. instalados en un edificio.

Instalación de conductos fluidos (suministro, evacuación y contra incendios):

- Fontanería.
- Saneamiento.
- Calefacción.
- Gas

Instalación de aire acondicionado:

Antenas y pararrayos: se incluye desde la colocación del palo de las antenas receptoras y de las líneas de reparto, hasta la llegada del suministro a los distintos puntos de conexión de los aparatos interiores.

Observaciones generales:

Se deberá considerar una previsión de elementos auxiliares como andamios de borriquetas, escaleras de mano y de tijera, herramientas manuales, etc.

En los trabajos interiores debe garantizarse la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz cuya potencia de una intensidad lumínica media de 100 lux.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra, las instalaciones de higiene y bienestar, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

9.2. Definición y descripción

Definición:

Instalación eléctrica: Conjunto de mecanismos y utillajes destinados a la distribución y consumo de energía eléctrica a 220/380 voltios, des del final de la acometida de la compañía suministradora hasta cada punto de utilización del edificio.

Descripción:

Las instalaciones por cable para la transmisión de los impulsos eléctricos de frecu encia industrial (instalación eléctrica de 220/380 voltios) y de alta frecuencia (instalación de

audiovisuales de muy baja tensión) se realizarán a través de cables entubados, y en cada punto de distribución habrá su correspondiente caja de conexionado.

Se deben individualizar las canalizaciones según las distintas funciones a desempeñar: electricidad, telefonía, etc.

Los tubos o canalizaciones portacables pueden ir empotrados o vistos, así como sus caja de distribución que deberán tener acceso para realizar el las operaciones de conexionado y reparación.

En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse e suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado (cables, tubos, etc.).

Para realizar la instalación eléctrica y de audiovisuales será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Electricistas.
- Ayudas de albañilería.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- Útiles: escalera de tijera, escalera de mano, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: comprobador de tensión (voltímetro), pistola fija- clavos, taladradora portátil, máquina para hacer regatas, etc.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

9.3. Relación de riesgos y evaluación.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	ALTA	LEVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
15.-Contactos térmicos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	ALTA	MUY GRAVE	ELEVADO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(10 27) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de hacer rozas.

9.4. Norma de seguridad.

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra

PROCESO

Red interior eléctrica

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.

Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, comisas, etc.).

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo tijera, dotados con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.

Las herramientas a utilizar por las electricistas instaladoras, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría Il).

Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano)o guantes aislantes si se precisara, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Red exterior eléctrica

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

La instalación de los cables de alimentación desde la acometida hasta los puntos se realizará entubados y enterrados en zanjas.

En la realización de las zanjas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos

Las conexiones se realizarán siempre sin tensión en las líneas.

Durante el izado de los postes o báculos, en zonas de tránsito, se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más cinco metros.

Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el código de circulación, y por la noche éstas se señalizarán con luces rojas.

Durante el izado de estos báculos o postes se vigilará en todo momento que se respeten las distancias de seguridad respecto a otras líneas de Alta Tensión aéreas que haya en el lugar, es decir: para tensiones no superiores a 66 Kv a una distancia de seguridad de 3 metros, y superior a 66 Kv a una distancia de seguridad de 5 metros.

Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

9.5. Sistemas de protección colectiva y señalización.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

Redes de seguridad, horizontales o verticales según el caso, serán de poliamida con un diametro mínimo de la cuerda de 4 mm. y una luz de malla máxima de 100xl00 mm. La red irá provista de cuerda perimetral de poliamida de 12 mm. de diámetro como mínimo, convenientemente anclada. El anclaje óptimo de las redes son los elementos estructurales ya que así la red pueda quedar convenientemente tensa de tal manera que pueda soportar en el centro un esfuerzo de hasta 150 Kp.

Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30xl mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.

Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.

- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

9.6. Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de transporte:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.

Para los trabajos de instalación (baja tensión y audiovisuales):

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Guantes aislantes, en caso de que se precise.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisaran.

Para los trabajos de instalación (alta tensión):

- Cascos de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Mono de trabajo.
- Botas aislantes.
- Protección de ojos y cara.
- Banqueta aislante y/o alfombrilla aislante.

- Pértiga aislante.

Para los trabajos de albañilería (ayudas) :

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Gafas antiimpactos (al realizar rozas).
- Protección de los oídos (al realizar rozas).
- Mascarilla con filtro mecánico antipolvo (al realizar rozas).

Para los trabajos de soldadura eléctrica:

- Cascos de seguridad.
- Pantalla con cristal inactínico.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

10. FONTANERÍA

10.1. Definición y descripción.

Definición:

- Instalación de fontanería y aparatos sanitarios: conjunto de instalaciones para agua potable (bombas, válvulas, contadores, etc.), conducciones (montantes) etc.
- Instalación de saneamiento: sistemas de evacuación y tratamiento de aguas sucias.
- Instalación de calefacción: conjunto formado por calefactor, radiadores y conducciones que hacen circular el agua caliente, no superior a 90°C, por un circuito cerrado, para aumentar la temperatura ambiental a través de la radiación térmica de los radiadores.

Descripción:

Consideraremos dos tipos de instalaciones de fluidos:

- Las conectadas a una red de suministro o evacuación público: agua, saneamiento y gas.
- Las que son totalmente independientes: calefacción.
- En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado (cables, tubos, etc.).
- Para realizar la instalación de conductos de fluidos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:
    - Fontaneros.
    - Albañiles.
    - Operario que realiza las rozas.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- Útiles: andamio modular tubular, andamio colgado, andamio de borriquetas, escalera de tijera, escalera de mano, pasarelas, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: comprobador de tensión (voltímetro), pistola fija-clavos, taladradora portátil, máquina para hacer regatas (rozadora eléctrica), máquina de aterrajar, amoladora angular, etc.
    - Instalación eléctrica provisional.
    - Instalación provisional de agua.

- Instalaciones de higiene y bienestar.

10.2. Relación de riesgos y evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
3.-Caída de objetos por desplome.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	MEDIA	LEVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MEDIA	LEVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
15.-Contactos térmicos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
19.-Exposición a radiaciones.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(3) Riesgo debido al desplome de andamios de fachada y/o deslizamiento de tierras en zanjas.

(8) Riesgo específico en el uso de la lijadora y sierra circular manual para madera.

(10) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de hacer rozas y la pistola fija-clavos.

(19) Riesgo debido a las radiaciones infrarrojas generadas en el empleo del soplete.

(28) Riesgo debido a las radiaciones infrarrojas generadas en el empleo del soplete y a la manipulación de la máquina de hacer rozas.

10.3. Norma de seguridad.

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

Red interior

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.

Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar deberán estar dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría ll).

Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y evacuación de aguas residuales.

El almacén para los aparatos sanitarios, radiadores, etc. se ubicará en la obra, en local cerrado.

Durante el transporte se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros.

Los bloques y aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por un hombre mediante un cabo guía que penderá de ella, para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos.

Los bloques de aparatos sanitarios una vez recibidos en la planta se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes en las vías de paso interno.

El taller almacén se ubicará en lugar señalado en la obra y estará dotado de puerta, ventilación por corriente de aire e iluminación artificial en caso necesario.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.

Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten astillas durante la labor.

Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de los montantes, evitando así el riesgo de caída. El operario al realizar la operación de aplomado utilizará el cinturón de seguridad anticaída.

Se rodeará con barandilla de seguridad los huecos de forjado para el paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado. para evitar el riesgo de caída.

Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avancen, apilando el escombro para su vertido, por los conductos de evacuación, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.

Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de evitar respirar productos tóxicos.

El local destinado a almacenar las bombonas o botellas de gases licuados se ubicarán en un lugar preestablecido en la obra; que deberá tener ventilación constante por corriente de aire, puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial.

La iluminación eléctrica del lugar donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad.

Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro explosión" y otra de "prohibido fumar".

Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.

Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.

Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.

Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.

Se vigilará en todo momento el buen estado de los manómetros y se vigilará que en las mangueras haya las válvulas antiretroceso.

Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si lo precisaran.

Los operarios que realicen rozas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), gafas antiimpactos, protectores auditivos, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Los operarios que realicen trabajos con el soplete deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, mirilla con cristal ahumado, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla antihumos tóxicos si se precisara.

Los operarios que realicen trabajos con soldadura eléctrica deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, pantalla con cristal inactínico, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla antihumos tóxicos si se precisara.

Los operarios que realicen trabajos de albañilería deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno según los casos, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, y cinturón de seguridad si 10precisara.

Red exterior

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

La instalación de los conductos de alimentación desde la red general hasta el edificio se realizará enterrados en zanjas.

En la realización de las zanjas y arquetas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos.

Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

ELEMENTOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los nuevos elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad:

- Oxicorte
- Escaleras de mano
- Grúa móvil
- Pasarelas
- Soldadura eléctrica
- Amoladora angular
- Andamio con elementos prefabricados sistema modular
- Andamio colgado
- Andamio de borriquetas
- Pistola fija-clavos
- Taladradora portátil
- Rozadora eléctrica

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

10.4. Sistemas de protección colectiva y señalización.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reservada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo material inflamable.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

10.5. Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de transporte y fontanería:

Cascos de seguridad.

Guantes de cuero y lona (tipo americano).

Botas de seguridad.

Mono de trabajo.

Cinturón de seguridad, si se precisara

Para los trabajos con soplete:

Cascos.

Gafas de cristal ahumado para la protección de radiaciones infrarrojas.

Guantes de cuero.

Mandil de cuero.

Manguitos de cuero.

Mono de trabajo.

Botas de cuero con polainas.

Para los trabajos de albañilería (ayudas):

Cascos de seguridad.

Guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno.

Mono de trabajo.

Botas de cuero de seguridad.

Gafas antiimpactos (al realizar rozas).

Protección de los oídos (al realizar rozas).

Mascarilla con filtro antipolvo (al realizar rozas).

Cinturón de seguridad, si se precisara

Para los trabajos de soldadura eléctrica:

Cascos de seguridad.

Pantalla con cristal inactínico.

Guantes de cuero.

Mandil de cuero.

Mono de trabajo.

Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

11. MEDIOS AUXILIARES

11.1. Oxicorte

El suministro y transporte interno de obra de las botellas de gases licuados se efectuará sobre las siguientes condiciones:

- Deberán estar protegidas las válvulas de corte con la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán las bombonas de gases distintos.
- Las bombonas se deberán transportar en bateas enjauladas en posición vertical y atadas.

- Debe prohibirse que las bombonas de gases licuados queden expuestas al sol de manera prolongada.
- Deben usarse las bombonas de gases licuados en posición vertical.
- Debe prohibirse el abandono de las bombonas después de su uso.
- Las bombonas de gases licuados se acopiaran en lugares de almacenamiento separando las vacías de las llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, con ventilación constante y directa.
- Se señalizará las entradas al almacén con la señal de peligro explosión y prohibido fumar.

- Se controlará que el soplete quede completamente apagado una vez finalizado el trabajo.
- Debe comprobarse que haya las válvulas antirretroceso de llama.
- Debe de vigilarse que no haya fugas de gas en las mangueras de alimentación.
- A todos los operarios del oxicorte deberán ser conocedores de la siguiente normativa:
    - Utilizar siempre los carros portabombonas para realizar el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
    - Debe evitarse que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura para eliminar posibilidades de accidentes.
    - El operario debe usar casco de polietileno (para desplazamientos por la obra), yelmo de soldador (casco + careta de protección) o pantalla de protección de sustentación manual, guantes de cuero, manguitos de cuero, polainas de cuero, mandil de cuero y botas de seguridad.
    - No se deben inclinar las bombonas de acetileno para agotarlas.
    - No se deben utilizar las bombonas de oxígeno tumbadas.
    - Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén bien hechas las conexiones de las mangueras y estas estén en buen estado.
    - Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén instaladas las válvulas antirretroceso, para evitar posibles retrocesos de llama.
    - Para comprobar que en las mangueras no hay fugas deben sumergirse bajo presión en un recipiente con agua.
    - No debe abandonarse el carro portabombonas en ausencia prolongada, debiéndose cerrar el paso de gas y llevar el carro a un lugar seguro.
    - Abra siempre el paso de gas mediante la llave apropiada.
    - Debe evitarse fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados.
    - No depositar el mechero en el suelo.
    - Debe asegurarse que la trayectoria de la manguera sea lo más corta posible.

- Las mangueras de ambos gases se deben unir entre si mediante cinta adhesiva.
- Deben utilizarse mangueras de colores distintos para cada gas (oxigeno color azul, acetileno color rojo)
- No debe utilizarse acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que contenga será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo.
- En caso de utilización del mechero para desprender pinturas el operario deberá usar mascarilla protectora con filtros químicos específicos para los productos que se van a quemar.
- En caso de soldar o cortar elementos pintados debe hacerse al aire libre o en un local bien ventilado.
- Una vez utilizadas las mangueras se deben recoger en carretes, así se realizará el trabajo de una forma más cómoda, ordenada y por tanto segura.
- Está terminantemente prohibido fumar mientras se suelda, corta, se manipule mecheros o bombonas. Tampoco se debe fumar en el almacén de bombonas.

11.2. Escaleras de mano

En las escaleras de madera el larguero ha de ser de una sola pieza y los peldaños deben ir ensamblados.

- En caso de pintarse la escalera de madera se debe hacer mediante barniz transparente.
- No deben superar alturas superiores a 5 metros.
- Para alturas entre 5 y 7 metros se deberán utilizar largueros reforzados en su centro.
- Para alturas superiores a 7 metros se deben utilizar escaleras especiales.
- Deben disponer de dispositivos antideslizantes en su base o ganchos de sujeción en cabeza.
- La escalera deberá sobrepasar, en cualquier caso, en 1 metro el punto de desembarco.
- El ascenso o descenso por la escalera se debe realizar de frente a ésta.

11.3. Grupo compresor y martillo neumático.

El grupo compresor se instalará en obra en la zona asignada por la jefatura de obra.

-El arrastre directo para la ubicación del compresor, por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los dos metros de cortes y taludes, en prevención de riesgos de desprendimientos.

-El transporte en suspensión con una grúa se realizará eslingado por cuatro puntos de tal manera que garantice su estabilidad. Y el transporte dentro de una caja de camión se realizará completamente inmovilizado, calzándolo y atándolo para evitar movimientos.

El grupo compresor deberá estar insonorizado, así como también el martillo neumático. En caso que no sea posible el operario deberá utilizar equipo de protección individual (auriculares o tapones).

Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas en prevención de posibles atrapamientos o para evitar la emisión de ruido. En caso de la exposición del compresor a altas temperaturas ambientales debe colocarse bajo un ombráculo.

Se instalarán señales de seguridad que indiquen: el riesgo de ruido, uso de protectores auditivos, uso de los resguardos de seguridad de la máquina en todo momento, uso de mascarillas y gafas.

Los compresores a utilizar en la obra se ubicarán a una distancia mínima no inferior a 15 metros de los martillos (o vibradores).

Las mangueras a utilizar en la obra deben estar en perfectas condiciones, así como los mecanismos de conexión tendrán su correspondiente estanqueidad.

Está rigurosamente prohibido usar la manguera de presión para limpieza de la ropa de trabajo.

Antes de accionar el martillo neumático se debe asegurar de que esté amarrado el puntero.

Se debe substituir el puntero en caso de que se observe deterioro o desgaste de éste.

No abandonen nunca el martillo mientras esté conectado al circuito de presión.

No debe dejarse, en ningún caso, el martillo neumático hincado en el suelo.

El operario que manipule el martillo neumático deberá usar casco de seguridad, mandil, mono de trabajo, botas de seguridad, guantes de cuero y si procede gafas antimpacto, mascarilla antipolvo y protectores auditivos.

11.4. Camiones y dúmpers de gran tonelaje

- Debe vigilarse que los camiones hallan pasado la ITV reglamentaria.
- Los conductores de camiones y dúmpers deben tener el correspondiente permiso de conducción para el vehículo que conducen.
- Cuando esté terminada la operación de carga de tierras en el camión o dúmper, y antes de iniciarse el transporte, se deberán cubrir estas con una lona.
- Al bascular en vertederos y en proximidades de zanjas o si debe pararse en rampas de acceso, se deben utilizar topes o cuñas que impidan el recorrido marcha atrás, además de estar aplicado el freno de estacionamiento.
- En todo momento se debe respetar la señalización de la obra, el código de circulación y las órdenes de señalistas autorizados. Siempre debe darse preferencia de paso a las unidades cargadas.
- Se debe elegir el dúmper o camión adecuado para la carga a transportar.
- Se debe prestar atención especial al tipo, utilización y mantenimiento de los neumáticos.
- Se deben respetar, en todo momento, las indicaciones del conductor de la máquina de carga.
- Antes de levantar la caja basculante, debe asegurarse de la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma esté plana y sensiblemente horizontal.
- Todas estas máquinas deberán estar dotadas de bocina y luz de marcha atrás, efectuando las maniobras sin brusquedad y anunciándolas previamente.

- En todos los trabajos el conductor deberá estar cualificado y deberá usar casco de seguridad cuando salga de la cabina.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a la maquinaria, evitando la permanencia de operarios sobre el basculante.

Durante las operaciones de carga y descarga de la caja basculante:

- El conductor debe quedarse en la cabina, siempre que esta disponga de visera protectora.
- Hay que asegurarse que la caja basculante sube derecha durante la descarga y la carga está equilibrada cuando se carga.
- Se deben respetar la instrucciones del guía en la descarga.
- Siempre que la maquinaria se encuentre en la cresta de un talud se respetará la distancia de seguridad.
- Si el volquete es articulado, se debe mantener en línea.
- Si la caja basculante está provista de puertas traseras, se debe respetar las consignas propias a cada tipo de apertura, cierre y bloqueo de las puertas.

Después de la descarga de la caja basculante:

-No se debe poner en marcha la máquina hasta después de asegurarse que la caja basculante está completamente bajada.

11.5. Dúmpers de pequeña cilindrada.

Cuando se deje estacionado el vehículo debe pararse el motor, usar el freno de mano y, si está en pendiente, se calzarán las ruedas.

- En la descarga del dúmper junto a terraplenes, zanjas, taludes, pozos, deberá colocarse un tablón que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel.
- En la carga del material en la caja deberá considerarse la capacidad máxima del mismo, y deberá prohibirse el transporte de objetos que salgan del borde de la caja.

- En el dúmper sólo debe ir el conductor, y está totalmente prohibido usado como transporte para el personal.
- La carga situada en el volquete nunca dificultará la visión del conductor.

11.6. Retroexcavadora

- Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.
- Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.
- En marcha atrás el conductor deberá accionar el claxon y las luces blancas.
- Antes del inicio de los trabajos de excavación mediante retroexcavadora deberán revisarse los frenos, ajuste de los espejos retrovisores, comprobación de la visibilidad y del claxon de marcha atrás.
- Al finalizar la jornada debe dejarse la máquina en la zona de estacionamientos prefijada, bajar el cangilón y apoyado en el suelo. Antes de salir del puesto de conducción debe tenerse en cuenta:
    - Poner el freno de estacionamiento.
    - Poner en punto muerto los distintos mandos.
    - Si el estacionamiento es prolongado (más de una jornada) se desconectará la batería.
    - Sacar la llave de contacto.
    - Cerrar la cabina y todos los puntos de acceso a la máquina.
- Debe tenerse la precaución de no dejar nunca en caso de estacionamiento, ni en caso de cortos periodos, el motor en marcha ni el cucharón levantado.

11.7. Planta de hormigón.

La planta de hormigón debe instalarse lo más cerca posible del acceso a la obra, para así evitar el tránsito de camiones por el interior de la obra.

Antes de instalar la planta de hormigón se procurará preparar el terreno dándole una cierta escorrentía.

El acceso a la parte superior a los silos, para la revisión de las válvulas, debe estar protegido, en todo momento, del riesgo de caída a distinto nivel.

Se garantizará mediante puntos de luz exterior la iluminación de la planta.

Si el suministro de hormigón fresco al tajo se realiza mediante camiones hormigonera deben de señalizarse los caminos de acceso y prohibir la limpieza de la cuba en el interior de la obra.

Si el suministro del hormigón fresco se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de hormigonado de cada jornada.

El suministro eléctrico se realizará mediante un cuadro de zona. En el que habrá, obligatoriamente, los interruptores diferenciales y magnetotérmicos para garantizar la protección contra contactos.

11.8. Bombeo de hormigón.

El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón deberá estar especializado en este trabajo.

La tubería de la bomba de hormigón, se deberá apoyar sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar caídas por movimientos incontrolados de la misma.

Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre el que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigón (torreta de hormigonado).

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especializado, para evitar accidentes por tapones o sobretensiones internas.

Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar obturación del conducto.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito.

En caso de detención de la bola se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y desmontará a continuación la tubería

Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón y cualquier reparación de la máquina se realizará con los circuitos eléctricos apagados.

En el caso de aplicar el bombeo de hormigón mediante camión con brazo desplegable antes de maniobra dicho brazo se extenderán las patas estabilizadoras del camión, para evitar el vuelco.

11.9. Sierra circular

Debe disponer de cuchillo divisor separado tres milímetros del disco de la sierra.

Debe instalarse un caperuzón en la parte superior de manera que no dificulte la visibilidad para realizar el corte.

Debe cerrarse completamente el disco de la sierra situado por debajo de la mesa del corte, mediante un resguardo, dejando solamente, una salida para el serrín.

Debe situarse un interruptor de paro y marcha, en la misma cierra circular.

Debe de vigilarse en todo momento que los diente de la sierra circular estén convenientemente triscadas.

. En el caso que se observe que los dientes de la sierra circular se hayan embotado y ya no tienen la forma de triscado debe de desecharse el disco.

Debe cumplirse en todo momento el RD. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el se dictan las disposiciones de aplicación en seguridad y condiciones de salud sobre maquinaria.

11.10. Grúa móvil

Debe tenerse en cuenta:

- Antes de empezar cualquier maniobra de elevación o descenso deben de desplegarse las patas estabilizadoras.
- No trabajar con el cable inclinado.

Debe cumplirse en todo momento el RD. 2370/1966, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas móviles autopropulsadas.:

11.11. Armaduras

Se debe establecer una zona de acopio de armaduras ya trabajadas.

El eslingado de las armaduras para su elevación y transporte se realizará con eslingas que garanticen la estabilidad de la pieza en su manipulación.

Deben de acotarse y señalizarse los caminos de transporte de las armaduras hasta el tajo.

En el caso de la fabricación de armaduras en obra, se deberá prever una zona de ubicación cerca de los accesos a la obra.

. La organización del taller ferralla se realizará teniendo en cuenta que la manipulación de los hierros debe de hacerse siguiendo la máxima directriz, es decir: se colocará primeramente el almacén de hierros no trabajados, a continuación, la cizalla, la dobladora y finalmente el taller de montaje de zunchos y parrillas.

Al terminar la jornada se realizará una limpieza de recortes de hierro, dejando el tajo limpio y ordenado.

Toda máquina eléctrica, del taller ferralla, llevará su toma de tierra.

Toda la instalación eléctrica del taller estará centralizada a un cuadro de zona donde estarán los correspondientes diferenciales y magnetotérmicos.

En el empleo de la soldadura eléctrica se procurará que la masa esté cerca del lugar donde se esté realizando la soldadura.

El grupo convertidor del equipo de la instalación de la soldadura debe estar convenientemente aislado de sus partes activas.

En caso de uso del soplete para el corte de metales deben tenerse en cuenta la normativa de oxicorte.

11.12. Excavadora con cuchara bivalva

No se situará la máquina junto al borde de la zona a excavar.

No se realizarán movimientos bruscos, ni al soltar la cuchara ni al izada, para no mermar la capacidad de los cables.

Cuando esté trabajando la maquinaria debe estar parada y con los frenos puestos.

Los productos de la excavación se descargarán en lugares concretos o directamente al camión o dúmper.

No se debe trabajar en terrenos en pendiente pronunciada a menos que sea absolutamente necesario.

Los cables se mantendrán limpios, engrasados y lubricados adecuadamente. Se cambiará el cable cuando:

- Éste presente puntos de picadura con oxidación avanzada.
- Presente deformaciones permanentes por aplastamiento, dobleces, alargamiento, etc.

- Se observen grietas.
- Exista deslizamiento del cable respecto a los terminales.
- Cuando el número de sus alambres esté roto en una proporción superior al 20% del total.

11.13. Grúas y aparatos elevadores.

- En el caso de la elevación y transporte de los hierros corrugados, mediante grúa, debe de tenerse la precaución de un correcto eslingado.
- La eslinga debe de tener un coeficiente de seguridad, como mínimo, de 4
- Debe eslingarse la carga con una eslinga, como mínimo, de dos brazos.
- Nunca debe de forzarse las eslingas por encima de su capacidad de elevación y si se detectan deformaciones o roturas de alguno de sus hilos deben de desecharse.
- Los ganchos de la eslinga deben de tener su correspondiente pestillo de seguridad.
- En el caso de eslingas metálicas deben considerarse la correcta situación y dimensión de los correspondientes aprietahilos (perrillos).
- El gancho de la grúa debe de disponer del correspondiente pestillo de seguridad.
- La carga suspendida deberá guiarse con sirgas para evitar movimientos peligrosos.
- Debe de considerarse respecto a los aparatos elevadores que cumplan todo lo estipulado en nuestra legislación vigente:
- *R.D.* 2291/1985 de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención.
- Orden de 28 de junio de 1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y
- Manutención referente a grúas desmontables para obra.

11.14. Soldadura eléctrica.

Los soldadores deben usar en todo momento casco de seguridad, pa- *R.D.* 2370/1996, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE- AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas móviles autopropulsadas usadas.

11.15. Maquinaria (pilotad ora de trépano, grúa móvil de celosía)

Las máquinas de excavación de pozos deben revisarse diariamente, especialmente:

- mandos, niveles y cables.

Se inspeccionarán la calidad de los empalmes de los cables, para que ofrezcan la seguridad respectiva (revisión del número de aprieta hilos y dimensión adecuada de estos en función del cable).

Las operaciones de carga y descarga de la maquina pilotadora sobre el camión se ejecutarán en los lugares determinados para tal menester.

Las operaciones de carga y descarga de la maquina pilotadora sobre camión estará dirigida por un operario de probada pericia.

Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el trépano apoyado en el suelo y en los desplazamientos se procurará mantener el trépano lo más levantado posible.

11.16. Pasarelas

El ancho de la pasarela no debe ser nunca inferior a 60 cm.

Cuando la altura de ubicación de la pasarela esté a 2 o más metros de altura, deberá disponer de barandilla de seguridad (pasamanos, listón intermedio y rodapié).

El suelo de apoyo de la pasarela debe de tener la resistencia adecuada y nunca será resbaladizo

Las pasarelas se mantendrán siempre libres de obstáculos.

Las pasarelas deben disponer de un piso perfectamente unido.

Deben disponer de accesos fáciles y seguros.

Se deben instalar de forma que se evite su ntalla de soldador, guantes de cuero, mono de trabajo, manguitos de cuero, mandil de cuero, polainas de cuero y botas de seguridad de cuero, en los casos que se precise también deberán usar el cinturón de seguridad anticaída.

La pantalla de soldadura deberá disponer del cristal inactínico adecuado a la intensidad de trabajo del electrodo

No pique el cordón de la soldadura sin protección ocular, las esquirlas de cascarilla desprendidas pueden producir graves lesiones en los ojos.

No mire directamente al arco voltaico sin la correspondiente protección ocular.

No toque las piezas recién soldadas ya que pueden estar a temperatura elevada.

Suelde en un lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixias.

Antes de comenzar la soldadura compruebe que no hay personas en la vertical de su trabajo.

Use la guíndola de soldador adecuada, con barandilla de seguridad en todo su perímetro, y piso formado por tablas lisas de 2,5 cm de grueso que formen una plataforma de trabajo de comomínimo60x60

No debe dejarse la pinza sobre el suelo ni sobre el perfil a soldar, debe depositarse sobre un portapinzas.

Se debe instalar el cableado del grupo de manera que evite tropiezos y caídas.

No debe utilizarse el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas.

Debe comprobarse que el grupo está conectado correctamente a tierra antes de iniciar los trabajos.

En caso de pausas prolongadas desconecte el grupo de soldadura.

Debe comprobarse que los empalmes de las mangueras sean completamente estancos a la intemperie.

Antes de empezar los trabajos debe comprobarse que estén bien instaladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.

En caso de inclemencia del tiempo deben suspenderse los trabajos de soldadura.

Debe colocarse en el lugar de la soldadura un extintor contraincendios.

11.17. Amoladoras angulares

Se debe informar al trabajador de los riesgos que tiene la máquina y la forma de prevenirlos.

Debe comprobarse que el disco a utilizar esté en buenas condiciones, debiéndose de almacenar en lugares secos sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante.

Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.

No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.

Se debe utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y las características de la máquina.

No debe someterse el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.

En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.

Debe pararse la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

No debe utilizarse la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.

En función del trabajo a realizar se deberá utilizar una empuñadura adaptable laterales o de puente.

En casos de utilización de platos de lijar, se debe instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.

Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.

Existen también guías acoplables a la máquina que permiten, en modo portátil, ejecutar trabajos de este tipo, obteniendo resultados precisos y evitando peligrosos esfuerzos laterales del disco; en muchos de estos casos será preciso ayudarse con una regla que nos defina netamente la trayectoria.

Si se ejecutan trabajos repetitivos y en seco, procurar utilizar un protector provisto de conexión para captación de polvo. Esta solución no será factible si los trabajos implican continuos e importantes desplazamientos o el medio trabajo es complejo.

En puestos de trabajo contiguos, es conveniente disponer de pantallas absorbentes como protección ante la proyección de partículas y como aislantes de las tareas en cuanto al ruido.

El operario que realice este trabajo deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de seguridad de cuero, mascarilla antipolvo si no hay un sistema eficaz de aspiración del polvo, gafas antiimpactos y protector auditivo si el nivel del ruido lo requiere.

11.18. Carretilla elevadora

Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la carretilla. En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicárselo al servicio de mantenimiento y dejar la carretilla fuera de servicio.

Antes del transporte de la carga debe revisarse que la carga esté convenientemente paletizada, flejada y ubicada correctamente.

Durante la conducción de la carretilla deberán considerarse los siguientes puntos:

- no permitir que suba ninguna persona a la carretilla.
- mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.
- disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.
- cerciórese con el encargado de la obra de los caminos aptos para el tránsito de la carretilla.
- transportar únicamente cargas preparadas correctamente (cargas paletizadas).
- no transportar cargas que superen la capacidad nominal.
- no circular por encima de los 20 Km/h en espacios exteriores y 10 Km/h en interiores.
- circular por los caminos diseñados para tal fin, manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le preceden y evitando adelantamientos.
- evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
- asegurar de no chocar con techos, conductos, etc. debido a las dimensiones de la carretilla con la carga que se transporta.
- cuando se circule en vacío debe situarse la horquilla bajada.
- siempre debe de trasladarse la carga horizontalmente con la horquilla situada a 15 cm del suelo.
- debe, en su movimiento, usar la luz destellante y en caso de marcha atrás la señal sonora intermitente.

En caso de transporte fuera de la obra, la carretilla debe estar convenientemente matriculada y con los seguros reglamentarios.

Cuando el conductor abandone su carretilla debe asegurarse de que las palancas estén en punto muerto, motor parado, frenos echados y llave de contacto sacada. Si la carretilla está en pendiente se calzarán las ruedas, asimismo la horquilla se debe dejar en la posición más baja.

Es obligatorio la instalación en la carretilla de un pórtico antiimpactos y antivuelcos.

La parte superior de la carretilla debe disponer de un techo protector contraimpactos y contra las inclemencias del tiempo.

11.19. Transpaleta manual: carretilla manual

Antes de levantar una carga deben realizarse las siguientes comprobaciones:

- comprobar que el peso de la carga a levantar es el adecuado para la capacidad de carga del transpaleta.
- asegurarse de que el palet o plataforma es adecuada para la carga que debe soportar y que está en buen estado.
- asegurarse de que las cargas estén perfectamente flejadas y equilibradas.
- comprobar que la longitud del palet o plataforma es mayor que la longitud de las horquillas.
- introducir las horquillas por la parte más estrecha del palet hasta el fondo por debajo de las cargas, asegurando que las dos horquillas están bien centradas bajo el palet.

Durante la conducción y circulación del transpalet deberá considerarse los siguientes puntos:

- conducir el transpalet tirando de la empuñadura, habiendo situado la palanca de mando en posición neutra.
- mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
- si el retroceso es inevitable, debe comprobarse que no haya nada en su camino que pueda provocar un incidente.
    - supervisar la carga, sobre todo en los giros y particularmente si es muy voluminosa, controlando su estabilidad.
    - no utilizar el transpalet en superficies húmedas, deslizantes o desiguales.
    - no manipular el transpalet con las manos o el calzado húmedos o con grasa.
    - deben respetarse los itinerarios preestablecidos.

En caso en que deba descenderse una pequeña pendiente, sólo se hará si se dispone de freno y situándose el operario por detrás de la carga, la pendiente máxima aconsejable será del 5%.

Cuando deban efectuarse trabajos de carga y descarga sobre una plataforma o sobre el montacargas deben tomarse las siguientes precauciones:

- debe comprobarse que la capacidad de la plataforma o montacargas pueda soportar el peso del palet y transpalet.
- debe de maniobrarse el palet de manera que el operario nunca pise la plataforma.

No debe pararse el transpalet deberán tomarse las precauciones para que no entorpezca ninguna circulación.

Al finalizar la jornada laboral o la utilización del transpalet se deberá dejar la misma en un lugar previsto de estacionamiento y con el freno puesto.

Antes de efectuar la maniobra de descenso de la carga hay que fijarse alrededor de que no haya nada que pueda dañarse o desestabilizar la carga al ser depositada en el suelo.

También debe comprobarse que no haya nadie en las proximidades que pudiera resultar atrapado por el palet en las operaciones de descenso de la misma.

Si el operario en la manipulación del transpalet observara alguna anomalía debe comunicárselo al servicio de mantenimiento y dejado fuera de servicio.

11.20. Hormigoneras pasteras

Se ubicarán en lugares reseñados para tal efecto, teniendo la precaución de ubicadas a distancia superior de 3 metros del borde de cualquier excavación para así evitar el riesgo de caída a distinto nivel.

Si se ubican dentro del área de barrido de la grúa torre se colocará un cobertizo para proteger de la caída de objetos.

Antes de instalar la hormigonera pastera se procurará preparar el terreno dándole una cierta escorrentía.

La zona de ubicación quedará señalizada mediante cuerdas con banderolas, una señal de peligro y un rótulo con la leyenda "PROHIBIDO UTILIZAR LA MÁQUINA A PERSONASNO AUTORIZADAS".

Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera pastera para los dúmpers, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.

Se establecerá un entablado de un mínimo de dos metros de largo para superficie de estancia del operador de la hormigonera pastera, en prevención del riesgos de caída la mismo nivel por resbalamiento.

Las hormigoneras pasteras autorizadas en esta obra deberán tener protegidas los órganos de transmisión (correas, coronas, engranajes, etc.) para evitar el riesgo de atrapamiento.

Deberá tener freno de basculamiento en el bombo para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro de zona.

La carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera pastera deberán estar conectadas a tierra.

La botonera de paro y marcha deberá ser estanca y tener acceso directo.

El cuadro de zona deberá disponer de protección diferencial y magnetotérmica.

Las operaciones de conservación y limpieza se efectuarán previa desconexión a la red eléctrica.

En caso de cambio de la hormigonera pastera mediante el gancho de la grúa se deberá efectuar mediante la utilización de un balancín que la suspenda por cuatro puntos.

Si el suministro del mortero se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de bombeado, de cada jornada.

11.21. Bombeo de mortero

El equipo encargado del manejo de la bomba de mortero deberá estar especializado en este trabajo.

La tubería de la bomba de mortero, se deberá apoyar sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de mortero, será dirigido por un operario especializado, para evitar accidentes por tapones o sobretensiones internas.

Antes de iniciar el bombeo de mortero se deberá preparar el conducto (engrasar tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar obturación del conducto.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito.

En caso de detención de la bola se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y desmontará a continuación la tubería.

Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de mortero y cualquier reparación de la máquina se realizará con los circuitos eléctricos apagados.

11.22. Andamios con elementos prefabricados sistema modular

Montaje:

Los andamios deben montarse bajo la supervisión de una persona competente, si es posible un aparejador o arquitecto técnico.

Los andamios deben montarse siempre sobre una fundación preparada adecuadamente.

En el caso de que el andamio tenga que apoyarse sobre el terreno éste debe de ser plano y compactado o en su defecto se apoyará el andamio sobre tabla o tablón (durmiente) y estará claveteado en la base de apoyo del andamio, debiéndose prohibir el apoyo sobre materiales frágiles como ladrillo, bovedillas, etc.

Si el andamio debe apoyarse sobre marquesinas, balcones, voladizos, patios interiores, tejados, etc. se debe consultar con el Director Técnico de la Obra para que éste verifique la necesidad de reforzar o no estas zonas de apoyo.

Las estructuras metálicas en general requieren cálculos exactos y precisas reglas de montaje. Ello sirve también para los andamios tubulares.

Por consiguiente, se debe disponer en la obra de los planos de montaje de los distintos elementos mientras se monta el andamio con indicación de los amarres correspondientes.

En el caso de que una línea eléctrica de Alta Tensión esté próxima al andamio y haya posibilidad de contacto directo en la manipulación de los elementos prefabricados cuando se realice el montaje o se pueda entrar en la zona de influencia de la línea eléctrica, se tomarán las siguientes medidas:

- Se solicitará a la compañía suministradora por escrito que se proceda a la descarga de la línea, su desvío o en caso necesario su elevación.
- En el caso de que no se pueda realizar 10anterior, se establecerán unas distancia mínimas de seguridad, medidas desde el punto más próximo con tensión al andamio.

Las distancias anteriormente mencionadas según información de AMYS de UNESA son:

- 3 metros para tensión < 66.000 Voltios.
- 5 metros para tensión> 66.000 Voltios

En el caso de que una línea eléctrica de Baja Tensión:

- Solicitar por escrito a la compañía suministradora el desvío de la línea eléctrica.
- En el caso de que no se pueda realizar 10anteriormente citado, se colocarán unas vainas aislantes sobre los conductores y caperuzas aislantes sobre los aisladores.

Uso:

Los andamios deben revisarse al comenzar la jornada laboral así como después de cualquier inclemencia del tiempo especialmente de fuertes ráfagas de viento.

Los principales puntos que deben inspeccionarse son:

- La alineación y verticalidad de los montantes.
- La horizontalidad de los largueros y de los travesaños.
- La adecuación de los elementos de arriostramiento tanto horizontal como vertical.
- Estado de los anclajes de la fachada.
- El correcto ensamblaje de los marcos con sus pasadores.
- La correcta disposición y adecuación de la plataforma de trabajo a la estructura del andamio.
- La correcta disposición y adecuación de la barandilla de seguridad, pasamano, barra intermedia y rodapié.
- La correcta disposición de los accesos.

Deben colocarse carteles de aviso en cualquier punto donde el andamio esté en completo o sea preciso advertir de un riesgo.

En el uso del andamio debe tenerse en cuenta que no debe hacerse ninguna modificación sin la autorización del técnico autor del proyecto del montaje del mismo. En el uso de pequeñas máquinas eléctricas se procurará que estén equipadas con doble aislamiento y los portátiles de luz estén alimentados a 24 Voltios.

En todo momento debe procurarse que las plataformas de trabajo estén limpias y ordenadas. Es conveniente disponer de un cajón para poner los útiles necesarios durante la jornada evitando que se dejen en la plataforma con el riesgo que ello comporta.

Desmontaje:

El desmontaje de un andamio debe realizarse en orden e inverso al montaje y en presencia de un técnico competente.

Se prohibirá terminantemente que se lancen desde arriba los elementos del andamio los cuales se deben bajar mediante los mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos. Las piezas pequeñas se bajarán en un balde o batea convenientemente atado.

Los elementos que componen la estructura del andamio deben acopiarse y retirarse tan rápidamente como sea posible al almacén.

Debe prohibirse terminantemente, en el montaje, uso y desmontaje, que los operarios pasen de un sitio a otro del andamio saltando, columpiándose, trepando o dejándose deslizar por la estructura.

En el caso de proximidad de línea eléctrica de Alta Tensión o Baja Tensión se procederá tal como se indica en el montaje.

Almacenamiento

Los elementos del andamio deben almacenarse en lugar protegido de las inclemencias del tiempo. Antes de su clasificación y almacenamiento debe revisarse, limpiarse e incluso pintarse si fuere necesario.

Téngase presente que una empresa bien organizada es aquella cuyo almacén y taller mecánico suministran sin ninguna demora a las obras la maquinaria, los útiles y las herramientas que se precisan en condiciones óptimas para su inmediata utilización.

11.23. Andamios colgados

Debe efectuarse antes de su uso el reconocimiento y pruebas, con al andamio próximo al suelo y con la correspondiente carga humana y de materiales al cual ha de someterse.

Se darán instrucciones especiales a los obreros para que no entren ni salgan del andamio, mientras no quede asegurada la inmovilidad del andamio respecto del muro en sentido horizontal.

Se vigilarán frecuentemente los anclajes o contrapesos de los pescantes, y demás componentes del andamio.

Los pescantes deberán ser metálicos, prohibiéndose la realización del mismo mediante tablones embridados.

Los andamios colgados deben ir provistos de barandilla resistente junto al muro, de 0,70 metros y en los tres lados restantes será de 0,9 metros. En los frentes y extremos irán provistos de rodapié.

La plataforma del andamio deberá tener como mínimo 60 cm. de ancho.

La distancia entre el paramento y el andamio debe ser inferior a 45 cm.

Se debe mantener la horizontalidad del andamio.

Todo andamio colgado junto al aparejo de izado debe llevar un mecanismo anticaída.

11.24. Andamios de borriquetas

No se deben utilizar para alturas superiores a 6 metros.

- Para alturas superiores a 3 metros deberán ir arriostrados.
- La separación entre puntos de apoyo no debe ser superior en ningún caso a 3,5 metros.
- En caso de alturas de caída superiores a 2 metros deberán disponer de barandilla perimetral.
- La anchura mínima de la plataforma de trabajo es de 60 cm.
- El conjunto debe ser estable y resistente.

11.25. Tronzadora

- En la manipulación de la tronzadora, para evitar lesiones en los ojos los operarios deberán usar gafas antiimpactos
- En las operaciones de corte de material cerámico con la tronzadora se deberá mojar las piezas antes de ser cortadas y en su defecto dada la generación de polvo el operario deberá usar mascarilla con filtro mecánico contra el polvo.
- El radio del disco de la tronzadora debe estar conforme a las revoluciones del motor eléctrico.

11.26. Pistola fija-clavos

El personal dedicado al uso de la pistola fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.

En ningún caso debe dispararse sobre superficies irregulares, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.

En ningún caso debe intentarse realizar disparos inclinados, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.

Antes de dar un disparo, cerciórese de que no hay nadie al otro lado del objeto donde dispara.

Antes de disparar debe comprobarse que el protector está en posición correcta.

No debe intentarse realizar disparos cerca de las aristas.

No debe dispararse apoyado sobre objetos inestables.

El operario que utilice la pistola fija-clavos deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, auriculares, gafas antiimpactos y cinturón de seguridad si lo precisarán.

11.27. Taladradora portátil

- El personal dedicado al uso de la taladradora portátil, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por pericia.
- Debe comprobarse que el aparato no carezca de alguna de las piezas de su carcasa de protección, en caso de deficiencia no debe utilizarse hasta que esté completamente restituido.
- Antes de su utilización debe comprobarse el buen estado del cable y de la clavija de conexión, en caso de observar alguna deficiencia debe devolverse la máquina para que sea reparada.
- Deben evitarse los recalentamientos del motor y las brocas.
- No debe intentarse realizar taladros inclinados, puede fracturar la broca y producir lesiones.

- No intente agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca, puede fracturarse la broca y producir serias lesiones.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille.
- La conexión y el suministro eléctrico a los taladros portátiles se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotado de las correspondientes protecciones.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica el taladro portátil.

11.28. Rozadora eléctrica

Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso de deficiencia no utilice el aparato hasta ser subsanada la carencia.

Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante.

Elige siempre el disco adecuado para el material a rozar. Considere que hay un disco para cada menester; no los intercambie, en el mejor de los casos, los estropeará sin obtener buenos resultados.y correrá riesgos innecesarios.

No intente "rozar" en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco puede fracturarse y producirle lesiones.

No intente reparar las rozadoras, ni las desmonte. Entréguelas a un especialista para su reparación.

No golpee con el disco al mismo tiempo que corta, ya que ello no acelerará la velocidad de corte. El disco puede romperse y producirle lesiones.

Evite recalentar los discos, podría ser origen de accidentes.

No desmonte nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella.

Desconecte la rozadora de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.

Moje la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo.

Use siempre la mascarilla con filtro mecánico antipolvo, evitará lesiones pulmonares.

El personal que manipule la rozadora deberá usar casco de seguridad, gafas antiimpactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo, guantes de cuero y lona (tipo americano) y mono de trabajo.

11.29. Máquina portátil de aterrajar

- Se trata de una máquina que sirve para cortar, desbarbar y gravar roscas en los tubos para conducciones metálicas de agua gas y fontanería en general.
- Los operarios de manejar las máquinas de aterrajar deben ser expertos en su manejo y conocedores de los riesgos de accidente y de su prevención.

Se ubicará en el lugar designado para ello, evitando riesgos al resto del personal de la obra.

- Las máquinas de aterrajar a instalar en la obra cumplirán los siguientes requisitos:
    - Las transmisiones por poleas estarán protegidas mediante una carcasa que impida el acceso directo a los órganos móviles.
    - Los puntos de engrase estarán situados en lugares que no impliquen riesgos adicionales para el operario en cargado de mantener la máquina.
    - Los mandos de control estarán junto al puesto del operario, con acceso directo sin riesgos adicionales. Este dispositivo debe estar protegido contra el accionamiento involuntario
    - Estarán dotadas de retorno automático de la llave de apriete cuando cese la presión del operario sobre ella.
    - Los tubos en rotación quedarán protegidos mediante carcasa antigolpes o atrapamientos.

Las máquinas de aterrajar serán alimentadas eléctricamente mediante cable antihumedad y dotada de conductor de toma de tierra. La toma de tierra se realizará a través del cuadro de distribución en combinación con los cuadros disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra.

En estas máquinas se instalará una señal de peligro y un cartel con el siguiente rótulo "prohibido utilizar al personal no autorizado".

11.30. Instalaciones de higiene y bienestar

Se preverá en la obra una zona para la ubicación de las Instalaciones de Higiene y Bienestar, proveyendo la acometida provisional de agua y electricidad y evacuación de aguas sucias.

Estas instalaciones se construirán en función del número de trabajadores de la obra, considerando la evolución de estos en el tiempo, y teniendo en cuenta que deberán cubrir las siguientes necesidades: cambio de ropa, higiene personal y necesidades fisiológicas.

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar pueden ser:

- módulos prefabricados
- construidas en obra.

En ambos se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Vestuarios con superficie de 2 m2 por trabajador, altura mínima de 2,30 m. y equipado con asientos y taquillas individuales.
- Lavabos que pueden estar situados en los vestuarios, siendo la dotación mínima de 1 lavabo por cada 10trabajadores.
- Duchas, al igual que los lavabos, se pueden ubicar en los vestuarios con una dotación mínima de 1 ducha por cada 10trabajadores.
- Inodoros que no podrán comunicarse directamente con los vestuarios y su dotación mínima será de: 1 inodoro por cada 25 trabajadores, 1 inodoro por cada 15 trabajadoras. Las dimensiones mínimas de los mismos serán de 1 x 1,20 m. y de 2,30 m. de altura.

- Comedor que debe disponer de un calienta platos, pica, cubo de basura, ventilación, calefacción e iluminación.

Los módulos prefabricados acostumbran a agruparse en módulos sanitarios (ducha, lavabo e inodoro) y módulos de vestuario, acoplándose los módulos de manera que pueda haber acceso directo de un módulo a otro.

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar construidas en obra, si el solar lo permite deben construirse cerca del acceso, para que el trabajador pueda cambiarse antes de incorporarse al trabajo.

En obras entre medianeras en zona urbana, dada la escasez de espacio debe preverse en principio una zona para la ubicación de las instalaciones y una vez, debido a la dinámica de la obra, se disponga de espacio en el interior del edificio que se está construyendo, debiendo construirse las Instalaciones de Higiene y Bienestar con los parámetros anteriormente reseñados. Se aconseja que estas instalaciones estén, también, cerca de las vías de acceso.

Independiente de estas instalaciones, también deben construirse las oficinas de la obra que deberán cumplir en todo momento la idoneidad en cuanto a iluminación y climatización según la temporada.

Respecto al personal de oficina debe de considerarse, también, la instalación de lavabos e inodoros.

Se deben prever un almacén de útiles, herramientas, pequeña maquinaria y equipos de protección personal y colectiva.

Debe de preverse una zona de aparcamiento para los coches del personal de oficina y de obra, si la obra lo permite.

Deben preverse zonas de estacionamiento de vehículos que suministran material y maquinaria a la obra, y en el caso de que estén estacionados limitando la circulación viaria se deberá pedir permiso municipal. Se señalizará la prohibición de estacionamiento de vehículos ajenos a la obra, y si se precisa se limitará la zona con vallas peatonales, convenientemente señalizadas mediante balizas destellantes durante la noche.

En Huesca, octubre de 2020

La graduada en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Fdo.: Cristina Sánchez Kolly

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

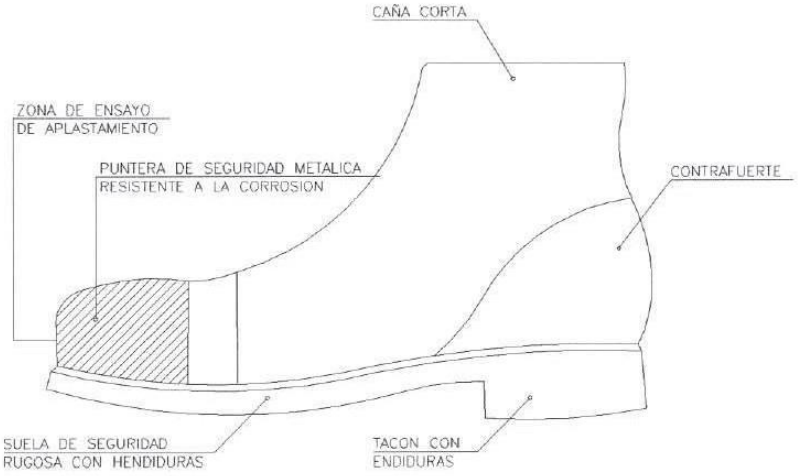
PLANOS.

PLANOS

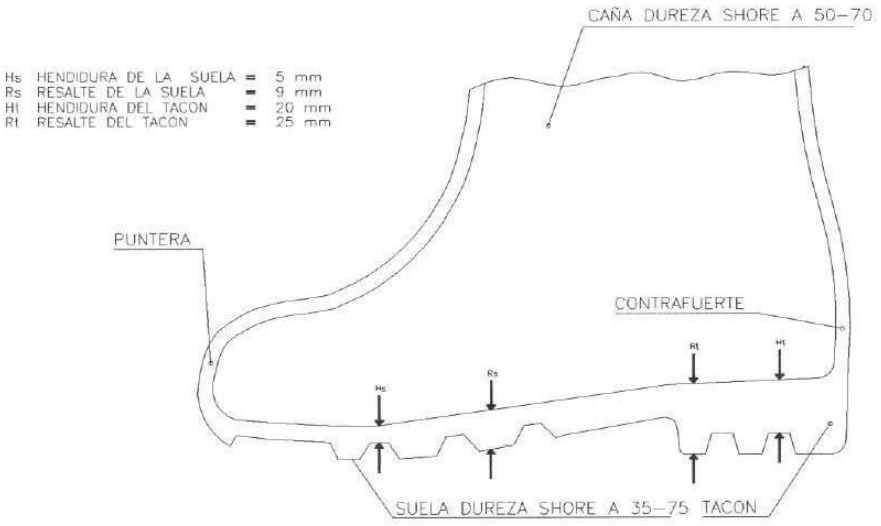
1. PROTECCIONES PERSONALES 1
2. SEÑALES 5
3. ASEOS E HIGIENE 11
4. ESCALERAS Y ANDAMIOS 12
5. REDES 15
6. BARANDILLAS 16
7. MAQUINARIA 17
8. UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS 18
9. CESTAS PARA SOLDADURA 21
10. EJEMPLO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL 23
11. ZANJAS Y ENTIBACIONES 24
12. TIPOS DE ESLINGAS 27

1. PROTECCIONES PERSONALES

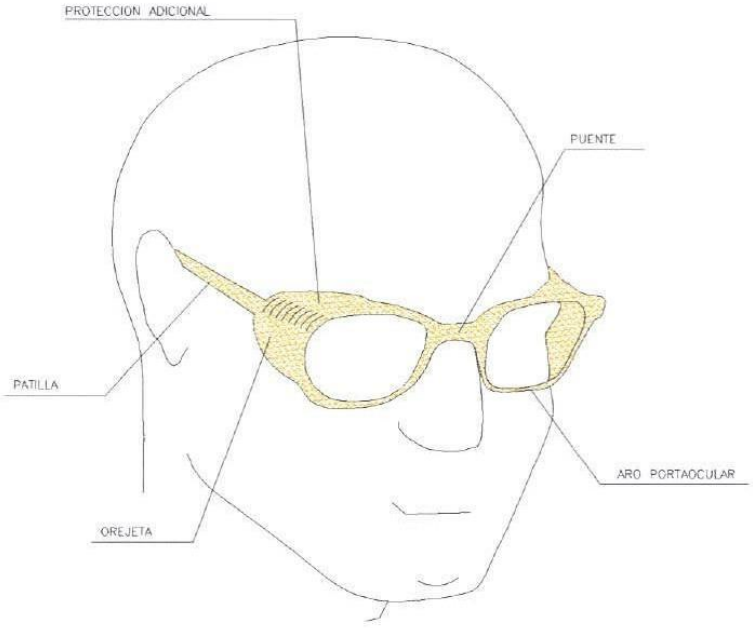
BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



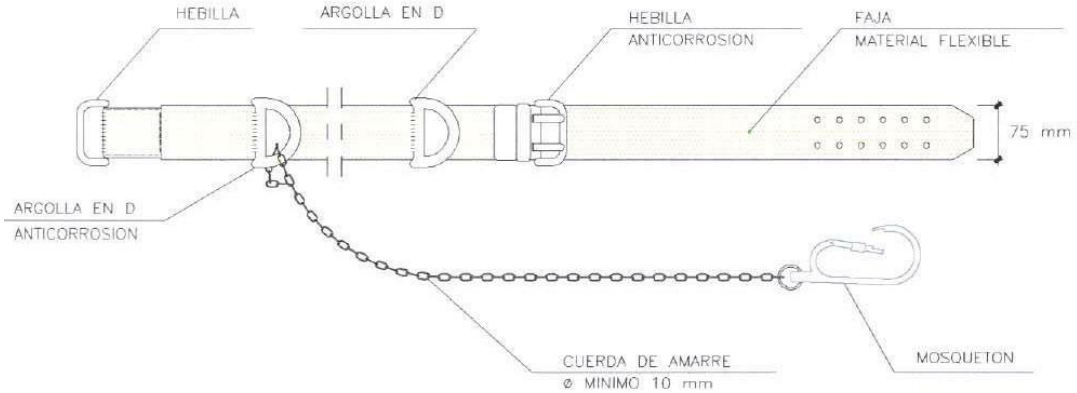
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

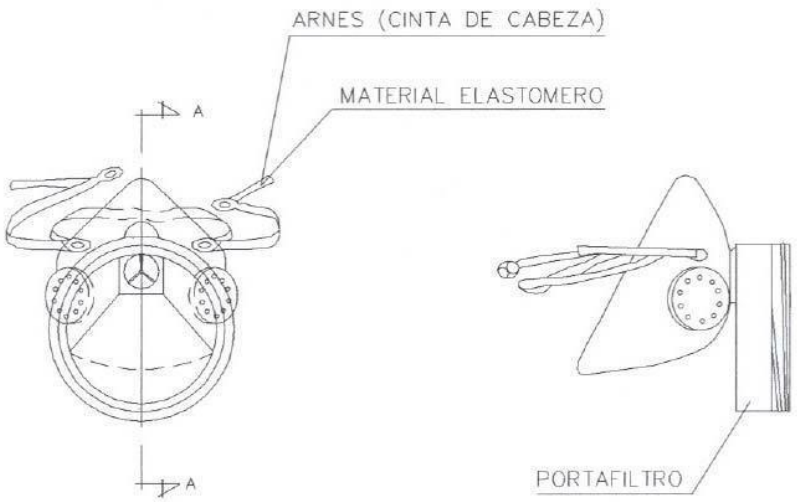


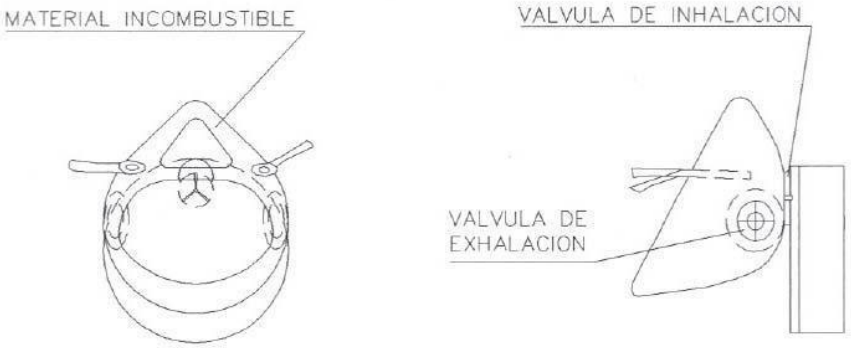
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2

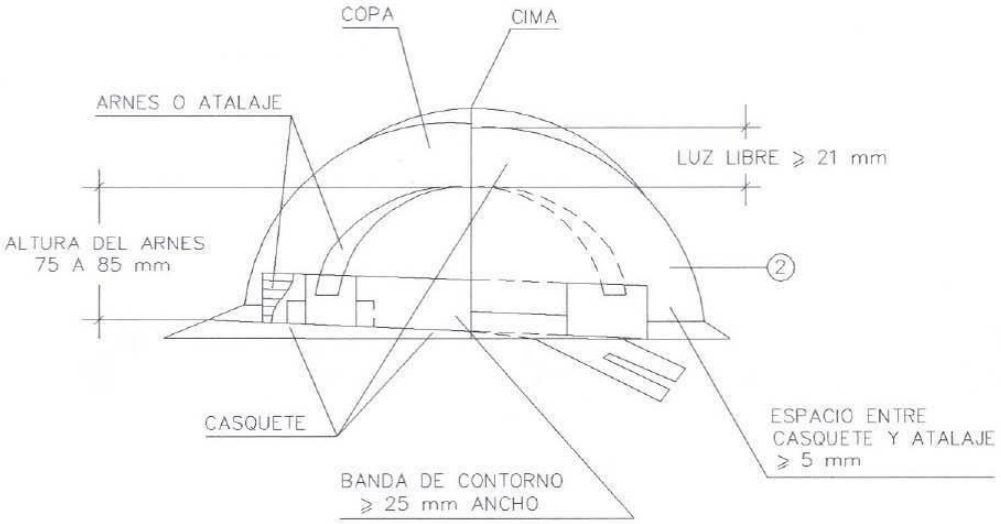


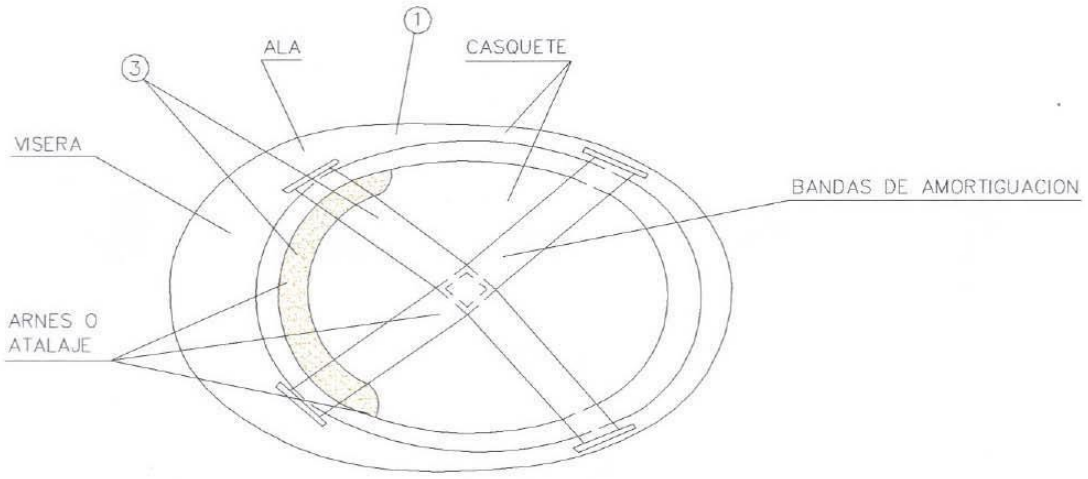

ARNES (CINTA DE CABEZA)
MATERIAL ELASTOMERO
A
A
PORTAFILTRO


MATERIAL INCOMBUSTIBLE
VALVULA DE INHALACION
VALVULA DE
EXHALACION

SECCION A–A

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

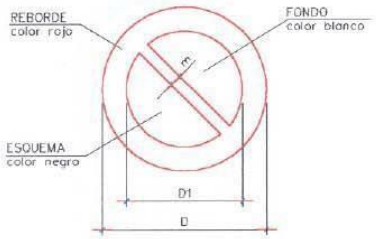




1 MATERIAL INCONBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.
2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E–AT AISLANTE A 25.000 V
3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

2. SEÑALES

SEÑALES DE PROHIBICION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

AGUA NO POTABLE

PROHIBIDO APAGAR CON AGUA

PROHIBIDO ENCENDER FUEGO

PROHIBIDO FUMAR

PROHIBIDO A PERSONAS

PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES

PROHIBIDA LA ENTRADA

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

PROHIBIDO EL PASO

PROHIBIDO ACCIONAR

ALTO. NO PASAR

PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLAS

PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES. MANTENER LIBRE EL PASO

PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS

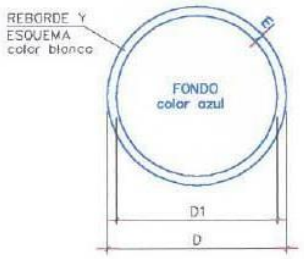
PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO

NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO

NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION

NO CONECTAR

SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	16
210	188	11
148	132	8
105	85	5

USO MASCARILLA

USO CASCO

USO PROTECTORES AUDITIVOS

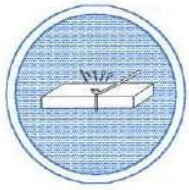
USO GAFAS

USO GUANTES

USO GUANTES DIELECTRICOS

USO BOTAS

USO BOTAS DIELECTRICOS


ELIMINAR PUNTAS

USO CINTURON DE SEGURIDAD

USO CINTURON DE SEGURIDAD

USO CALZADO ANTIESTATICO

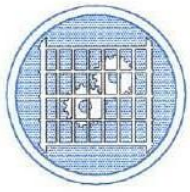
USO DE GAFAS O MASCARILLA

USO PANTALLA

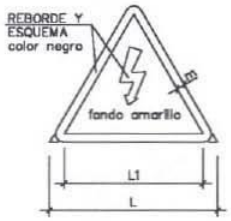
OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS

USO DE PROTECTOR AJUSTABLE

EMPUJAR NO ARRASTRAR


USO DE PROTECTOR FIJO

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

RIESGO INCENDIO

RIESGO EXPLOSION

RIESGO RADIACION

RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS

RIESGO INTOXICACION

RIESGO CORROSION

RIESGO ELECTRICO

PELIGRO INDETERMINADO

CAIDA DE OBJETOS

DESPRENDIMIENTOS

MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO

CAIDAS A DISTINTO NIVEL

CAIDAS AL MISMO NIVEL

ALTA TEMPERATURA

BAJA TEMPERATURA

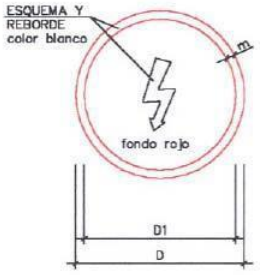
ALTA PRESION

RADIACIONES LASER

PASO DE CARRETILLAS

TIERRAS PUESTAS

SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

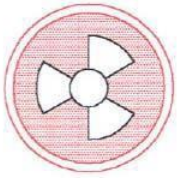
RIESGO
ELECTRICO

RIESGO
ELECTRICO

RIESGO
ELECTRICO

RIESGO
DE EXPLOSION

RIESGO
DE INTOXICACION

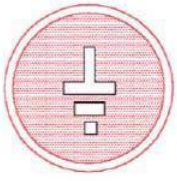


RIESGO
DE RADIACION

RIESGO
DE INCENDIO

RIESGO
ELECTRICO

RIESGO
DE CORROSION



TIERRAS PUESTAS

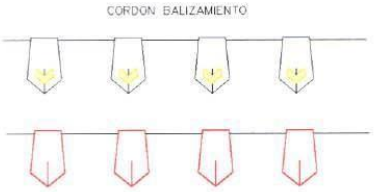
RIESGO
ELECTRICO

RIESGO
ELECTRICO

SEÑALES BALIZAMIENTO

PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS

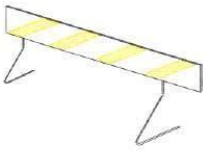
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



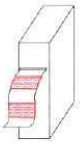
CORDON BALIZAMIENTO

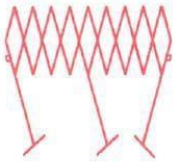
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

VALLA DE OBRAS MODELO 2



VALLA DE OBRAS MODELO 1





VALLA EXTENSIBLE

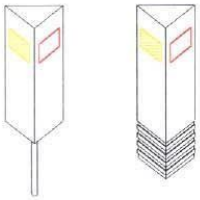
VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO

CONOS

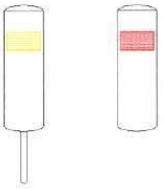
PORTALAMPARAS DE PLASTICO

CORDON DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLECTANTE

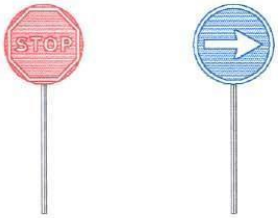


HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO

LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE



HITOS DE PVC



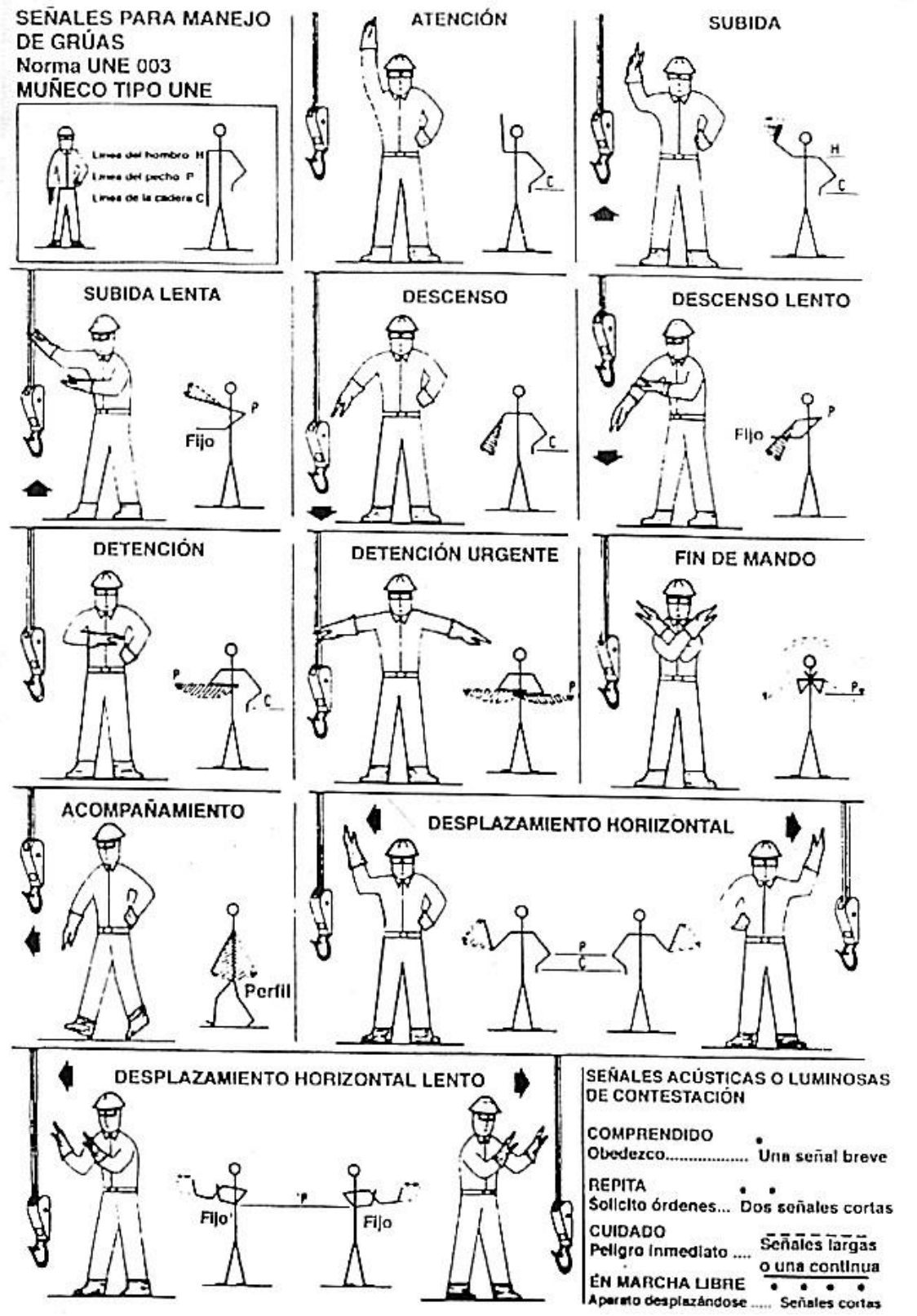
PALETAS MANUALES DE SENALIZACION

CAPTAFARO HORIZONTAL "OJOS DE GATO"

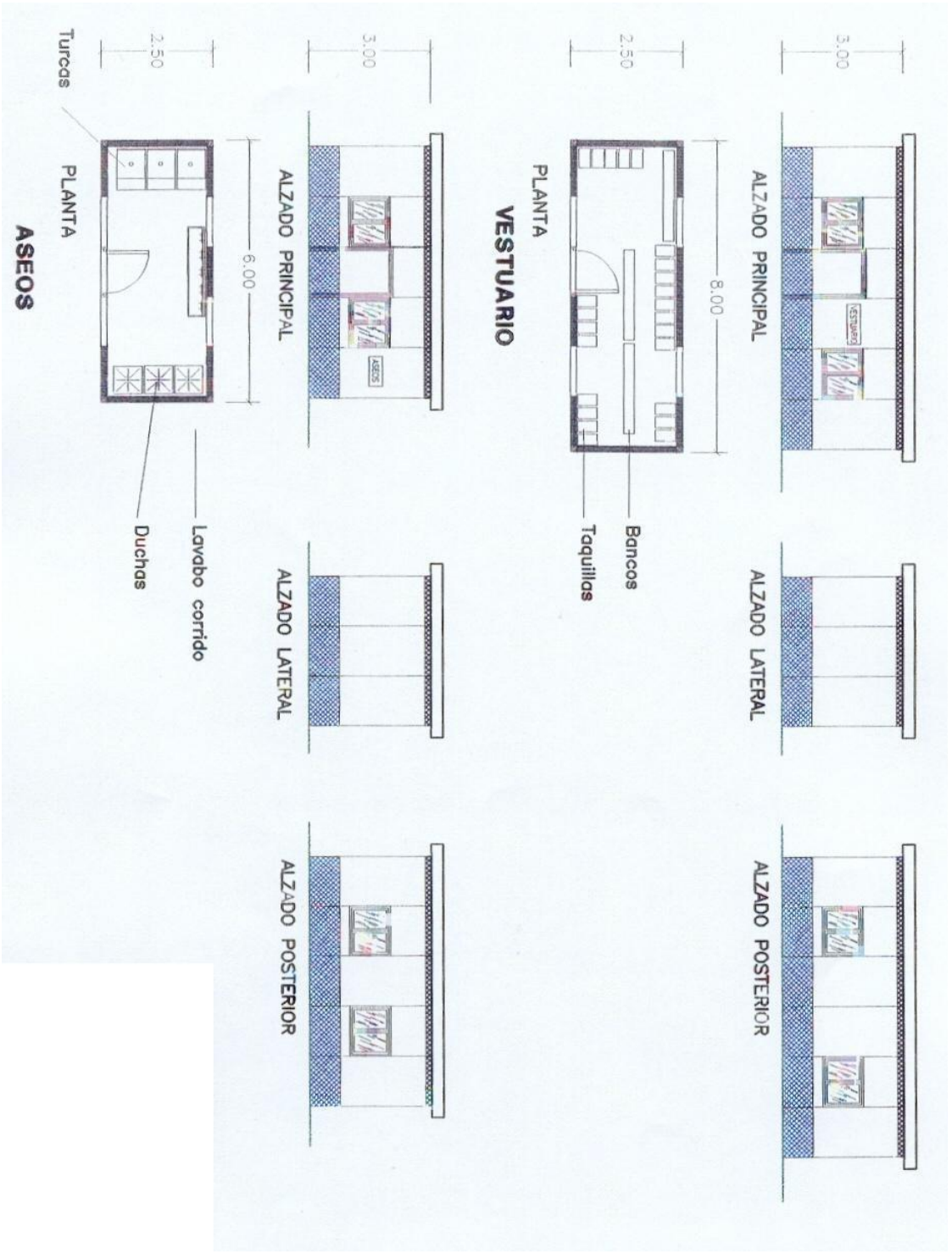
CLAVOS DE DESACELERACION

HITO LUMINOSO

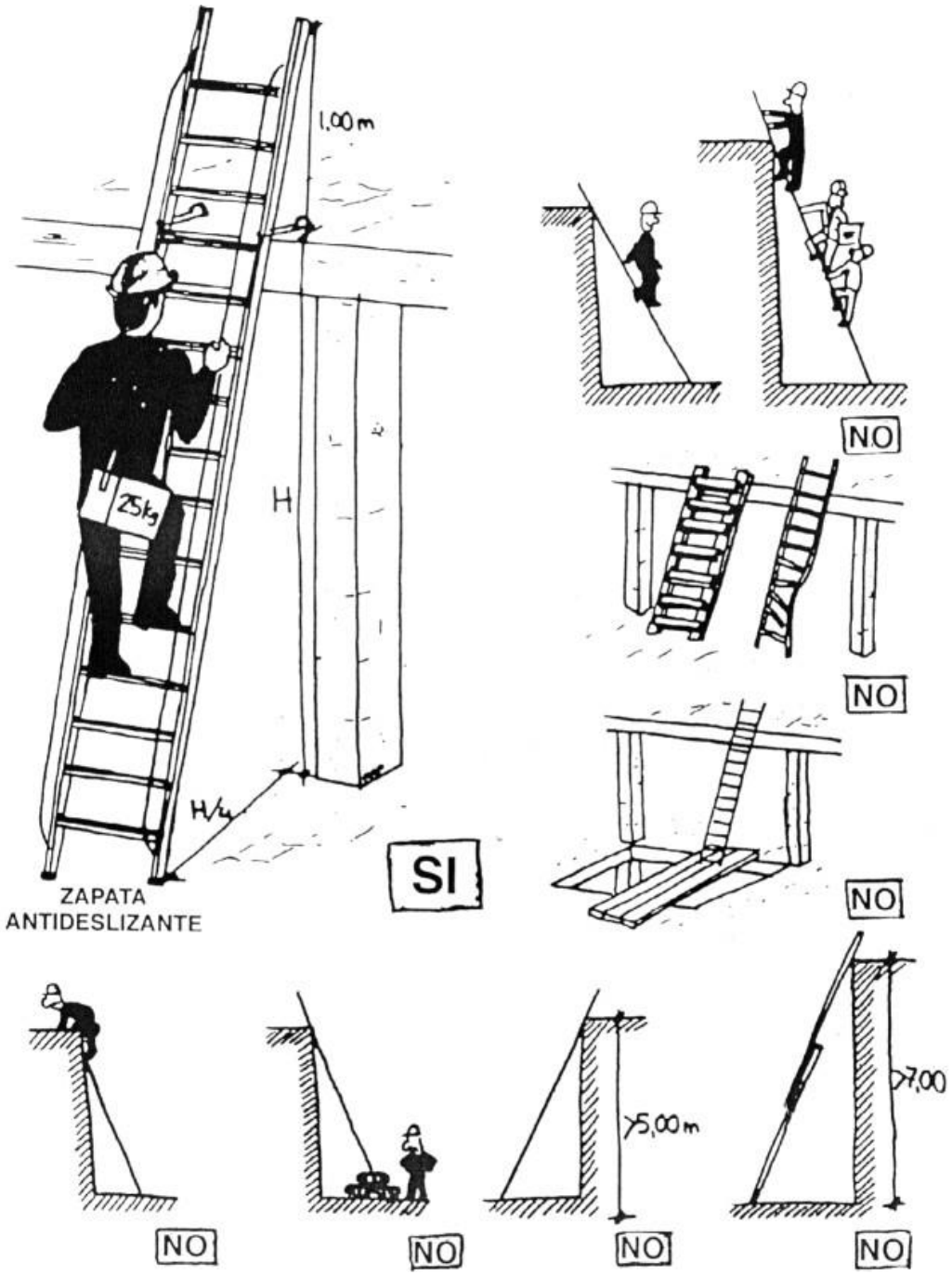
Señales normalizadas para el manejo de grúas

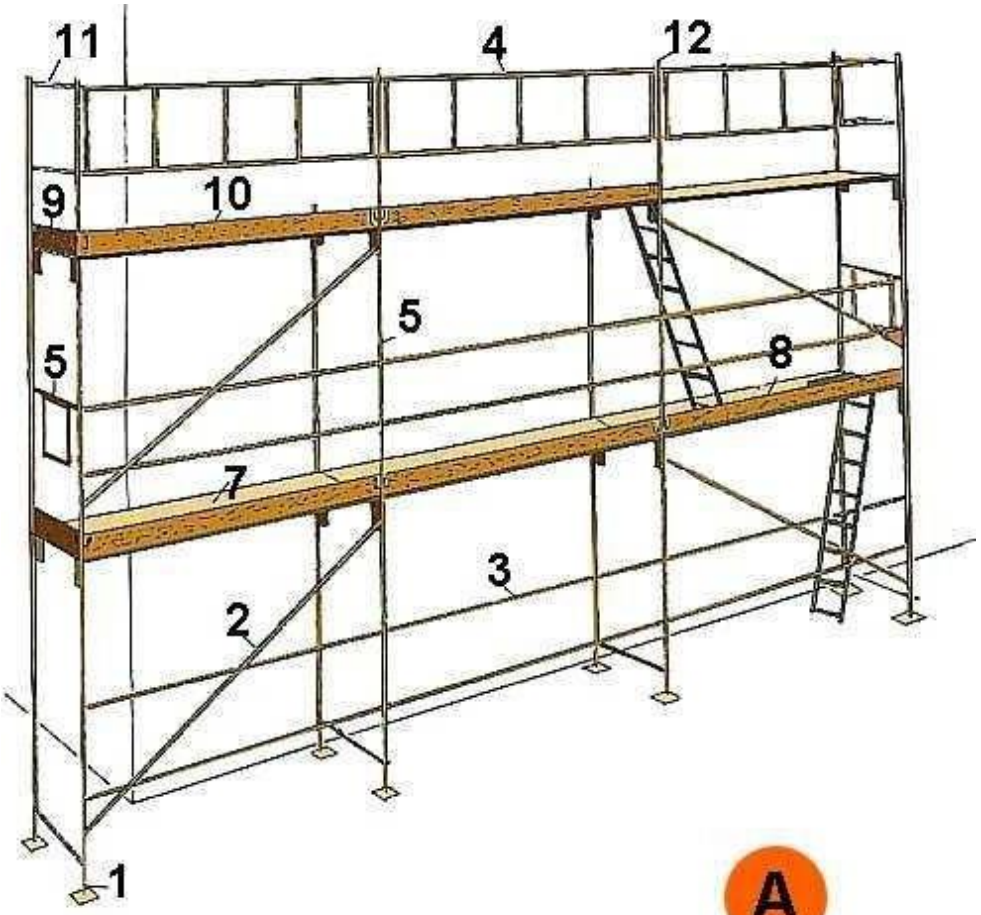


3. ASEOS E HIGIENE



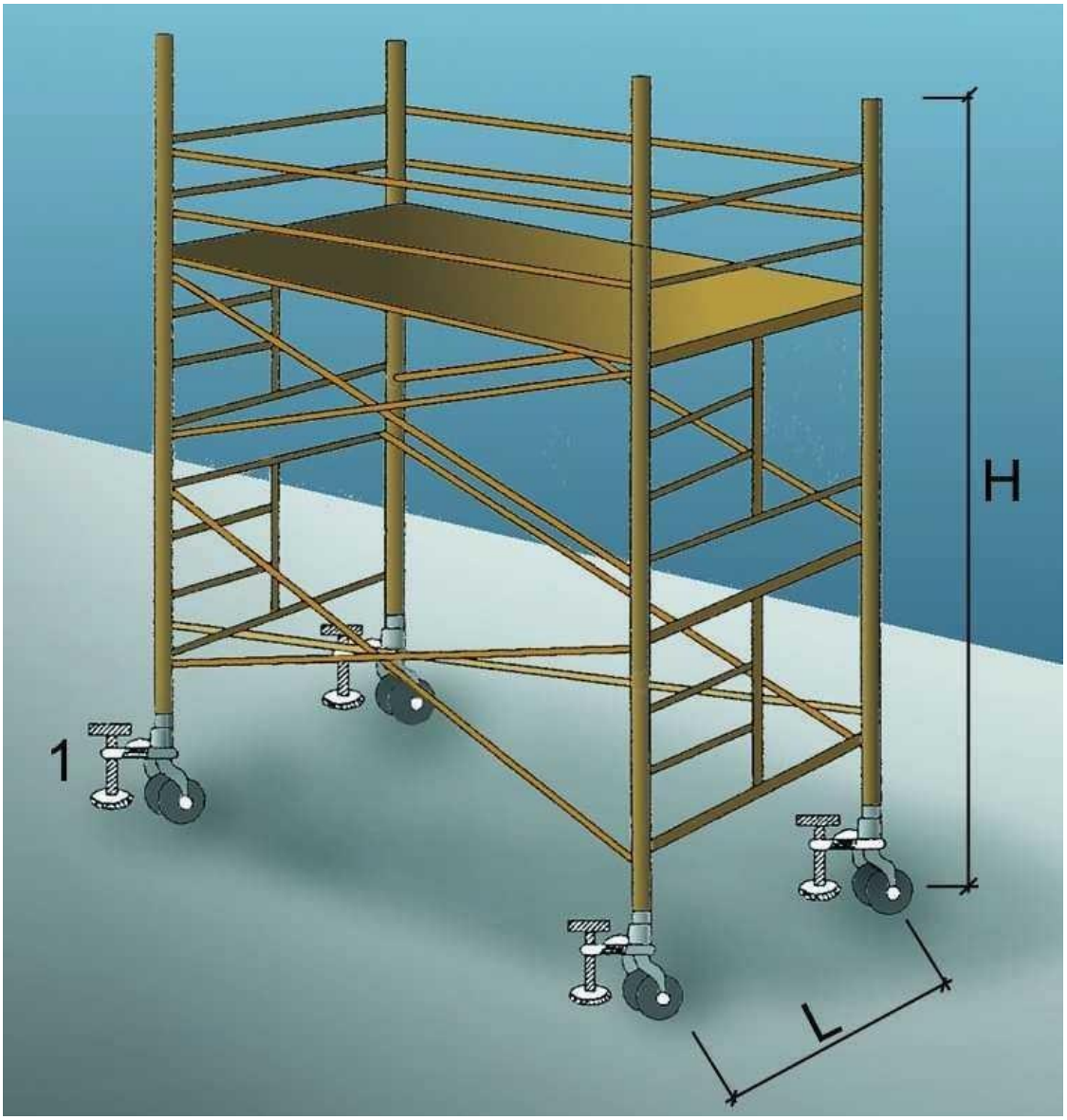
4. ESCALERAS Y ANDAMIOS





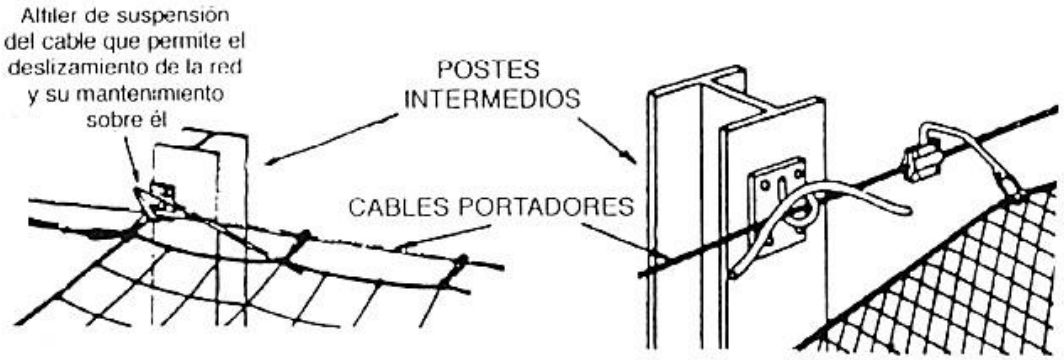
A

B

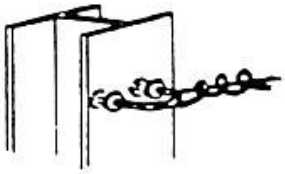

H
1
L

5. REDES

Anclajes de redes en estructuras metálicas

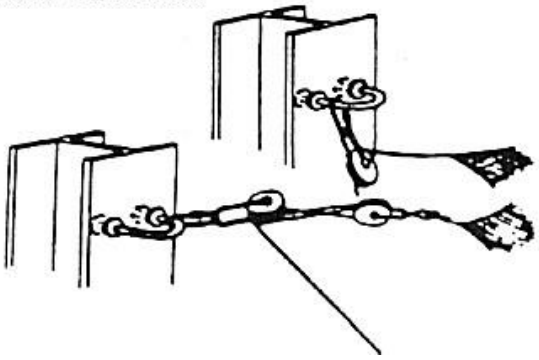


Desplazamiento por deslizamiento de la red sobre cables portadores

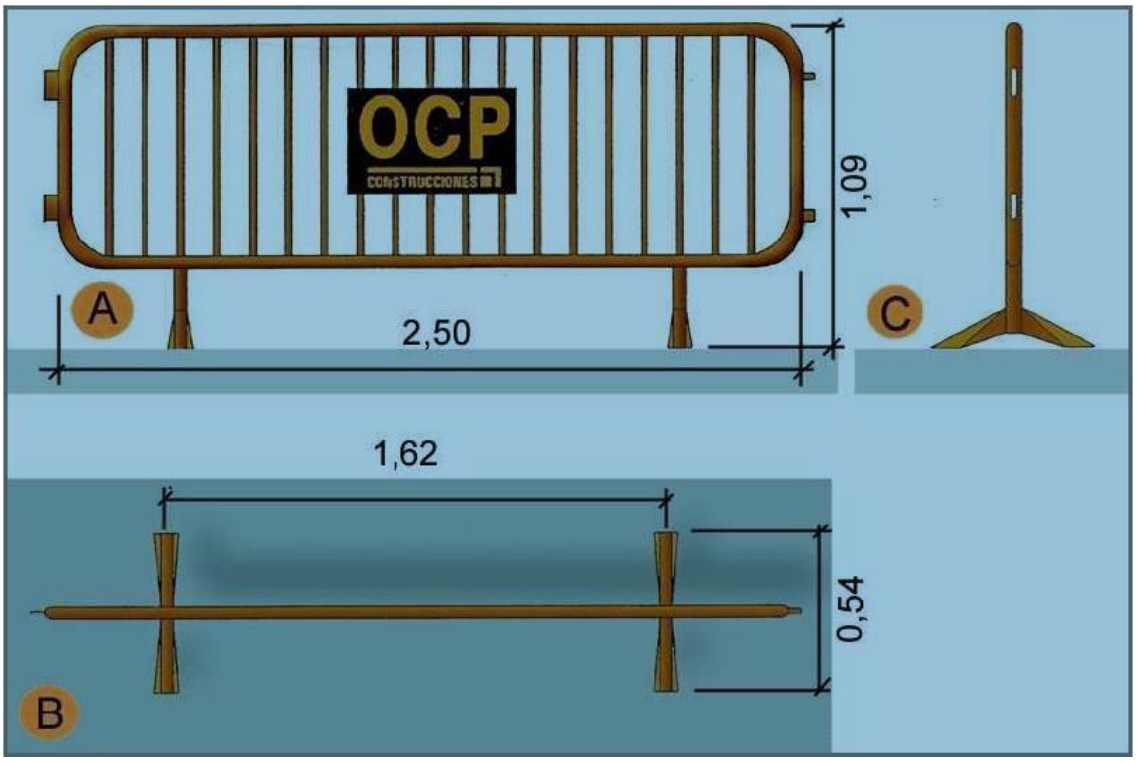


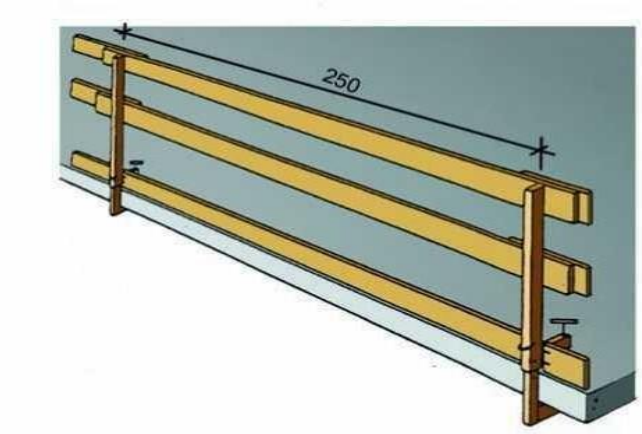
Desplazamiento de la red sobre cables portadores

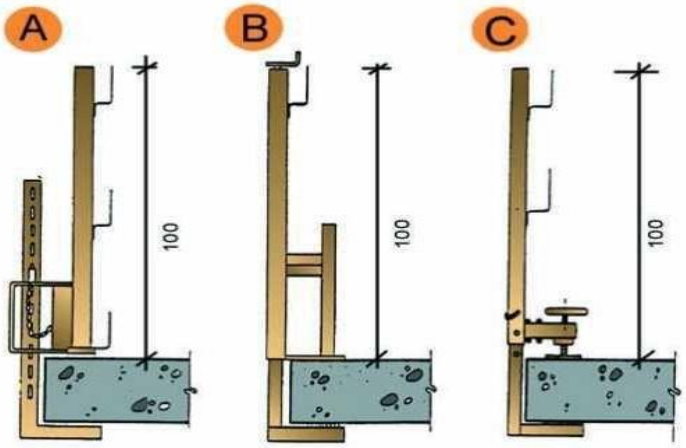
Postes de extremidad



6. BARANDILLAS

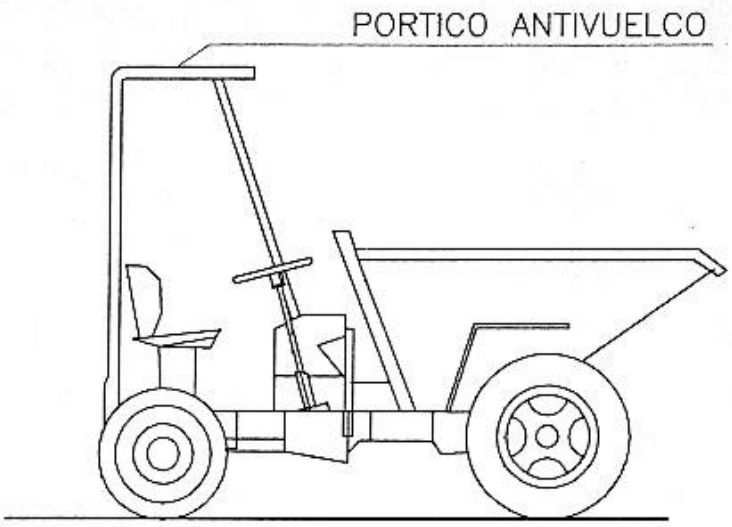




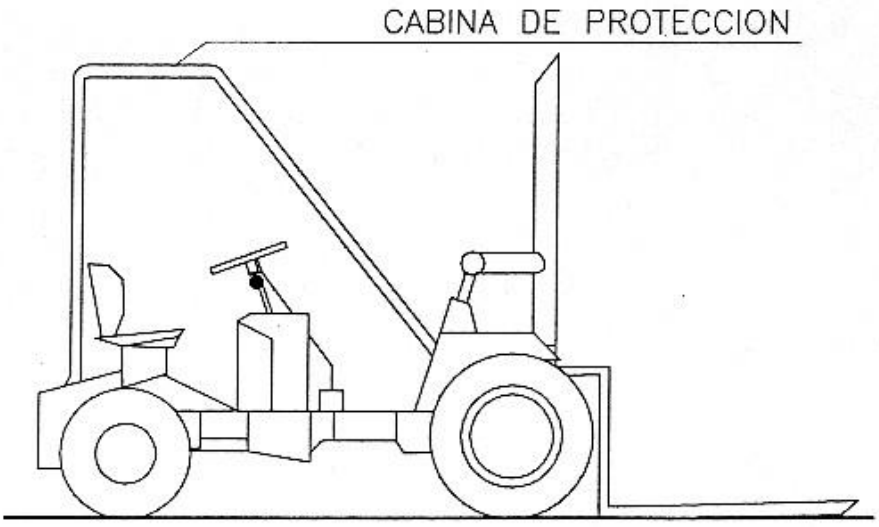


7. MAQUINARIA

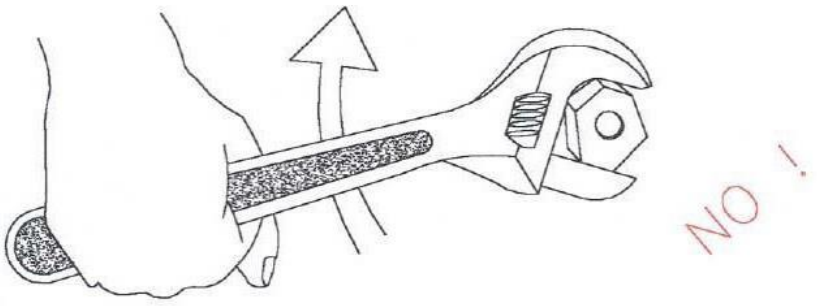
DUMPER

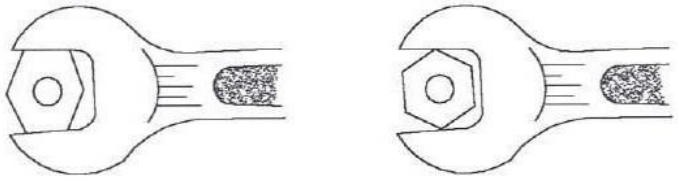


CARRETILLA PORTAPANELES

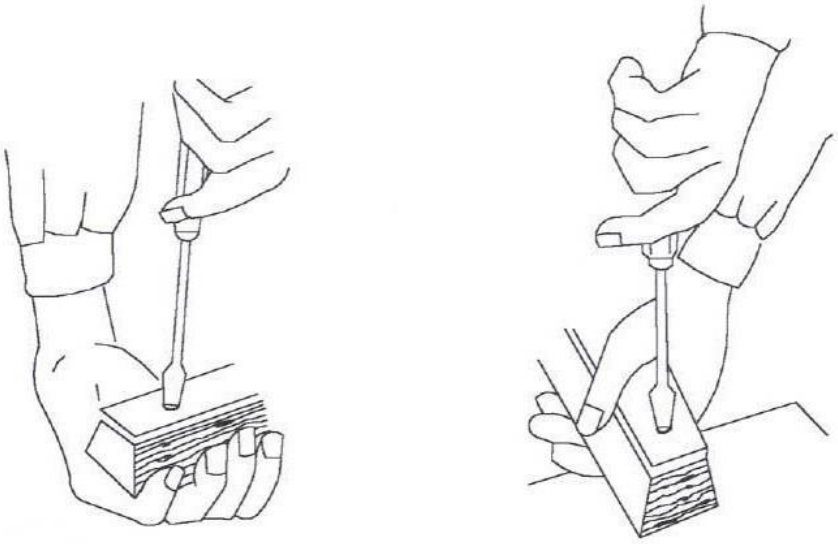


8. UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS



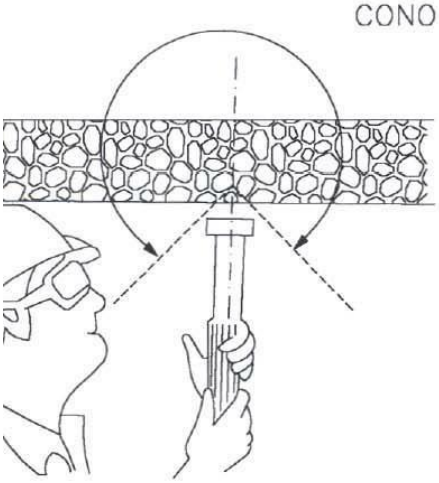


BIEN MAL

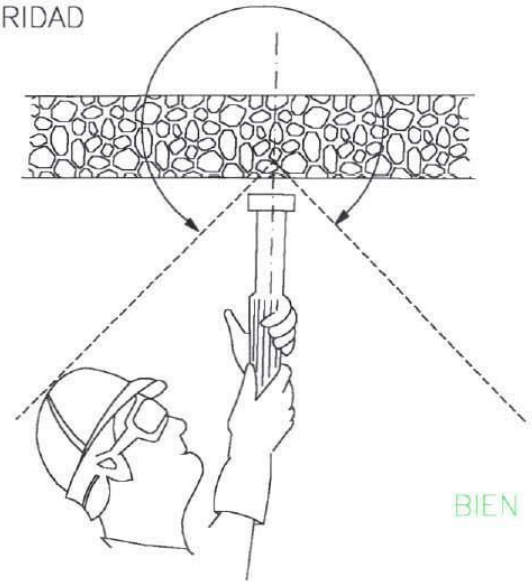


MAL BIEN

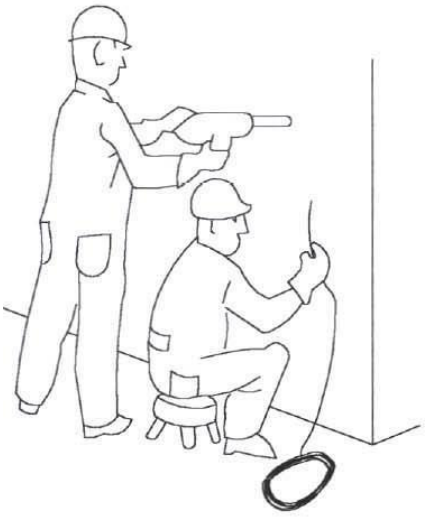
CONO DE SEGURIDAD



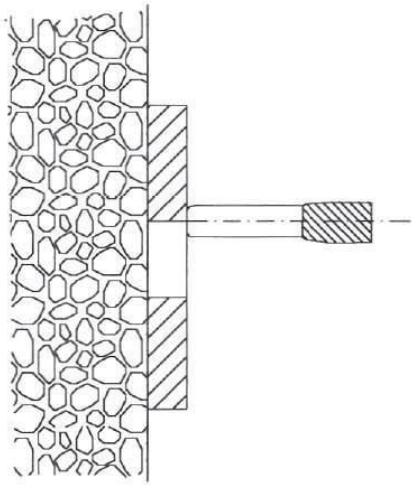
MAL



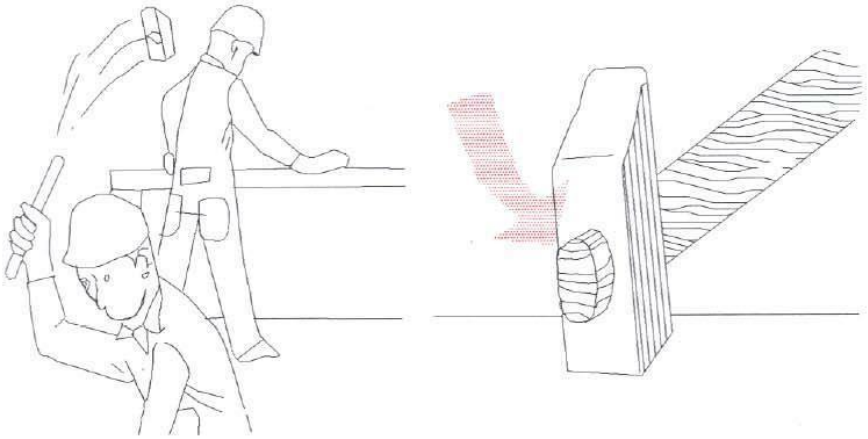
BIEN

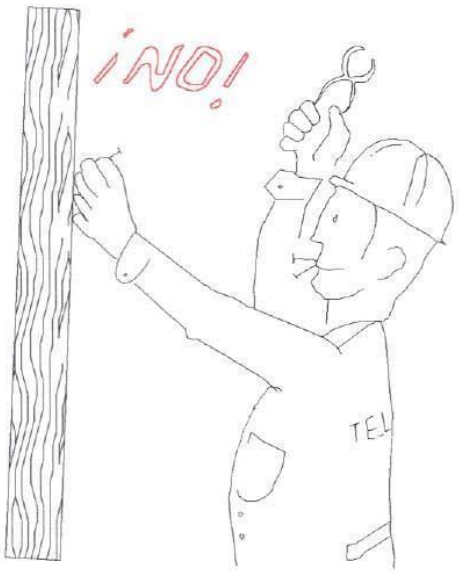


PELIGROSO



PELIGRO DE TIRO A TRAVES DE AGUJERO

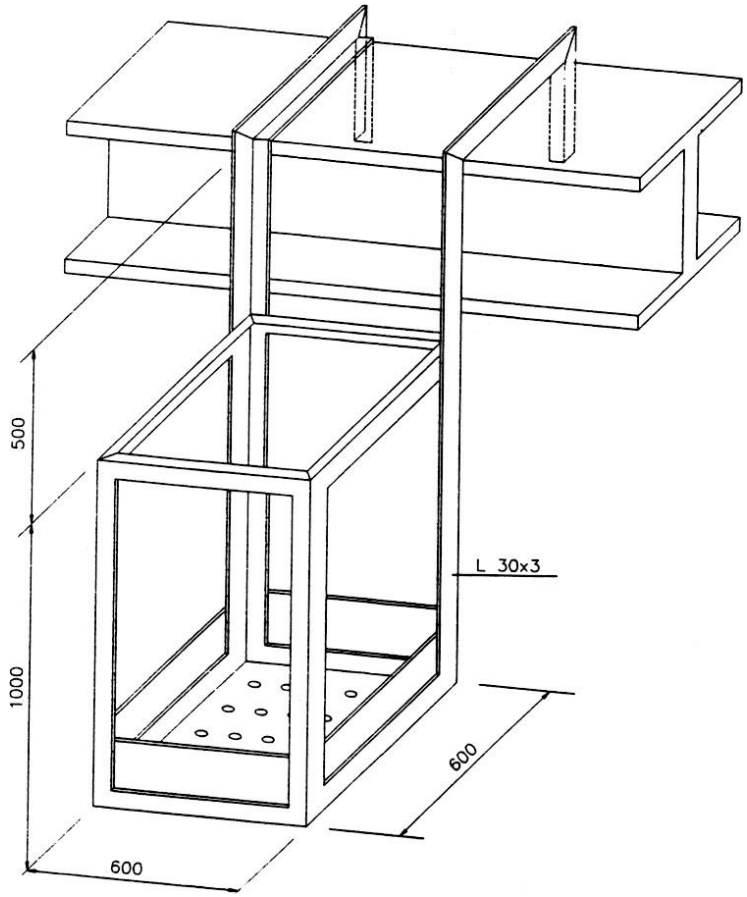


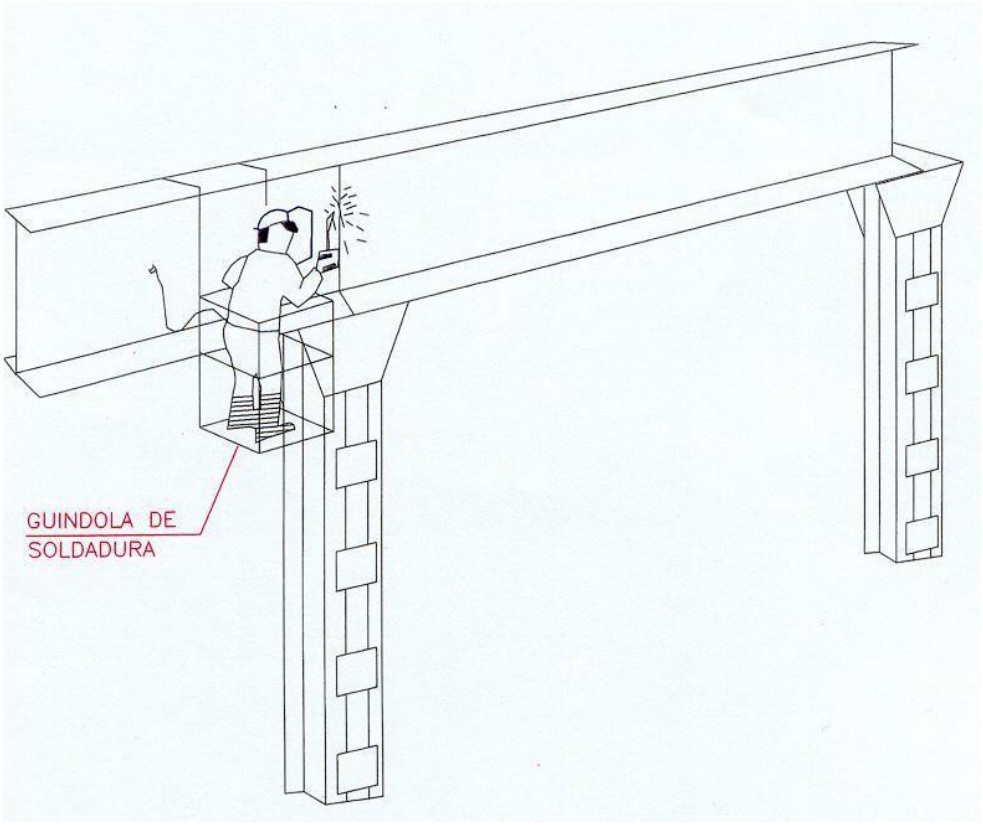


¡ ATENCION !

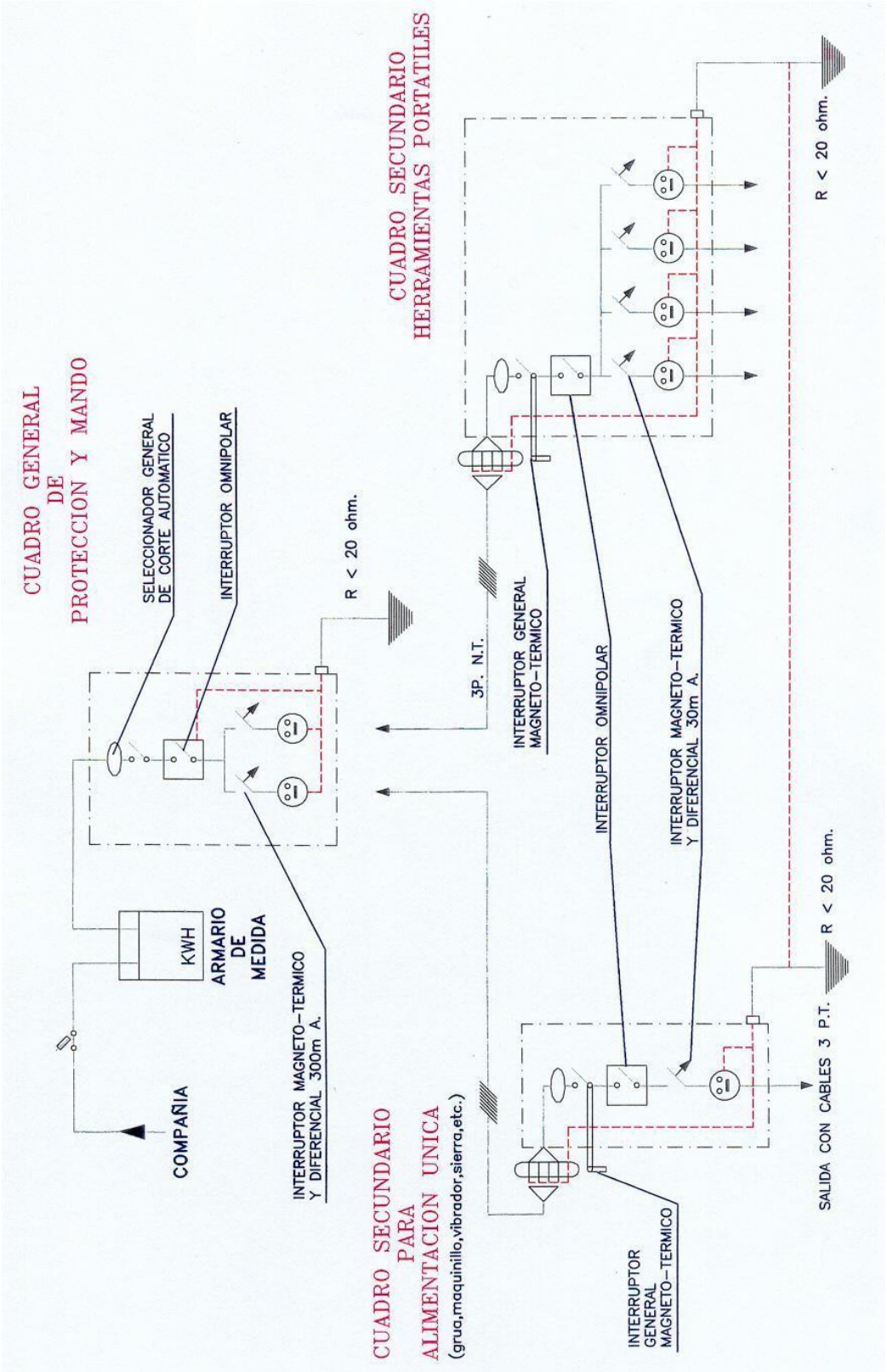
REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

9. CESTAS PARA SOLDADURA



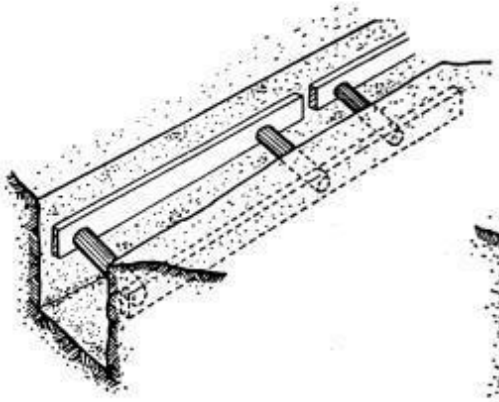

GUINDOLA DE
SOLDADURA

10. EJEMPLO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

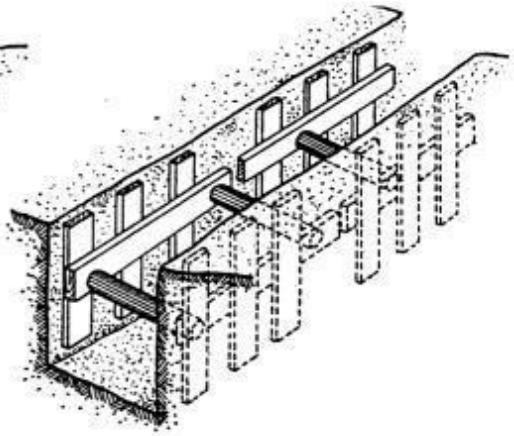


11. ZANJAS Y ENTIBACIONES

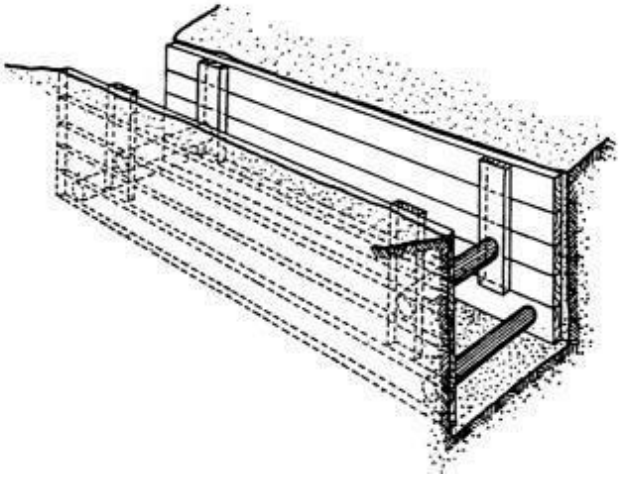
ENTIBACIÓN LIGERA

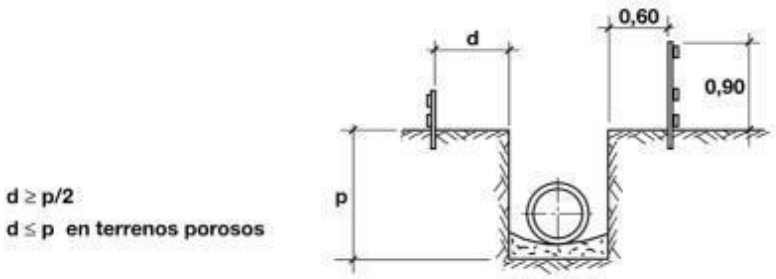


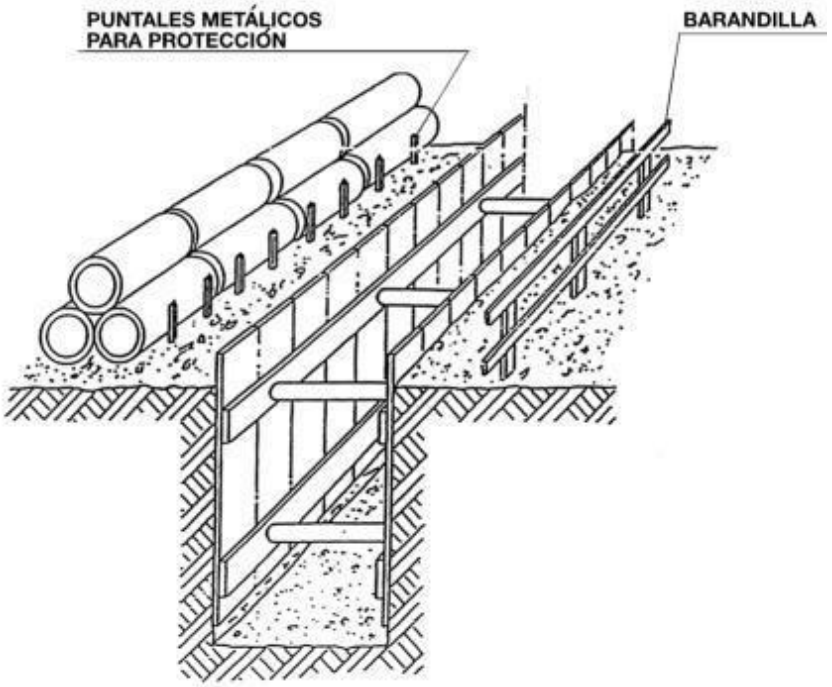
ENTIBACIÓN SEMICUAJADA

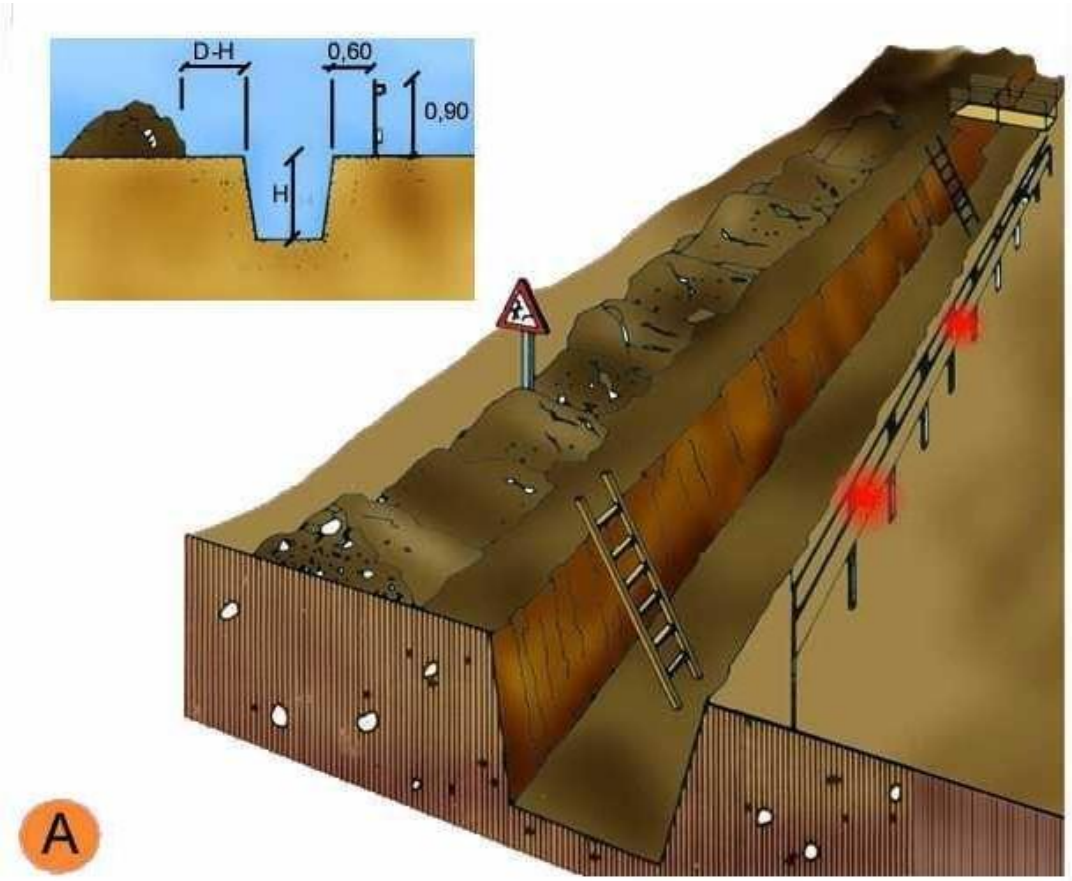


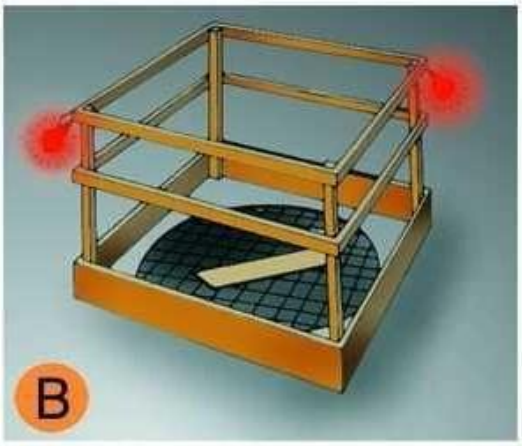
ENTIBACIÓN CUAJADA

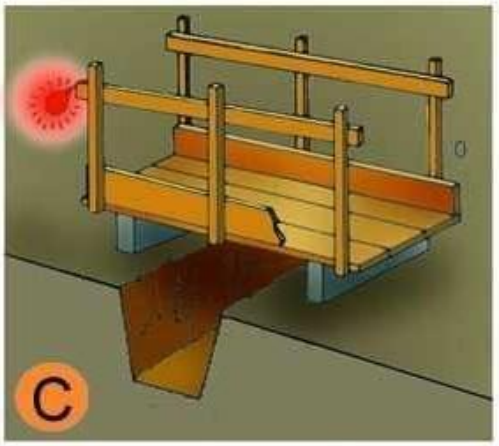



0,60
d
0,90
p
d ≥ p/2
d ≤ p en terrenos porosos


PUNTALES METÁLICOS
PARA PROTECCIÓN
BARANDILLA


D-H
0,60
0,90
H
A


B


C

12. TIPOS DE ESLINGAS

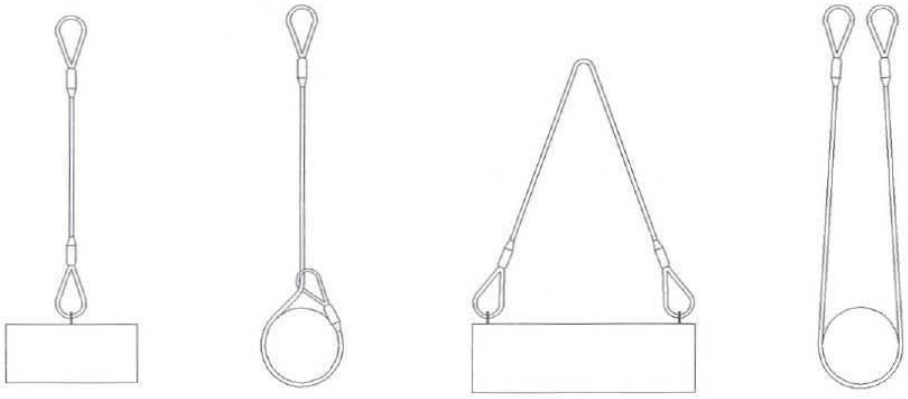
CARGAS DE TRABAJO DE LAS ESLINGAS

DIAMETRO DEL CABLE	Carga de trabajo util en kg para cables con resistencia especifica de 160 kg/mm2						Carga de rotura minima del cable en kg
				30°	60°	90°	
12	1.330	1.000	2.660	2.570	2.300	1.880	8.000
14	1.680	1.260	3.360	3.240	2.900	2.370	10.100
16	2.300	1.720	4.600	4.440	3.980	3.250	13.800
18	3.000	2.250	6.000	5.790	5.200	4.240	18.000
20	3.580	2.680	7.160	6.910	6.200	5.060	21.500
22	3.970	2.980	7.940	7.670	6.870	5.610	23.800
24	4.800	3.600	9.600	9.270	8.310	6.790	28.800
26	5.700	4.280	11.400	11.010	9.870	8.060	34.300
28	6.720	5.040	13.440	12.980	11.640	9.500	40.300
30	7.780	5.910	15.560	15.030	13.470	11.000	46.700
32	8.350	6.260	16.700	16.130	14.460	11.800	50.100
34	9.530	7.150	19.060	18.410	16.500	13.470	57.200
36	10.820	8.120	21.640	20.900	18.740	15.300	64.900
38	12.170	9.130	24.340	23.510	21.070	17.210	73.000
40	13.590	10.200	27.180	26.250	23.530	19.210	81.500

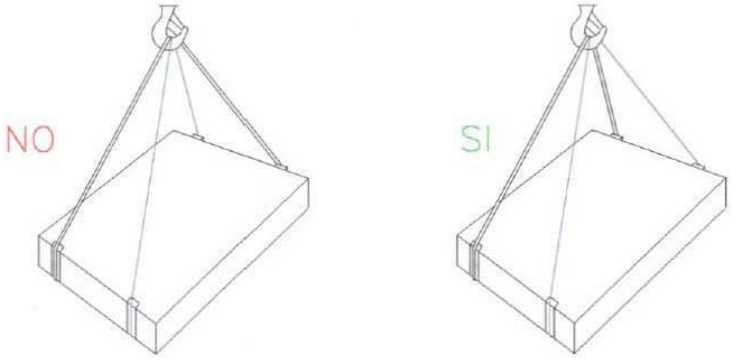
Estas cargas de trabajo sirven para cualquiera de las composiciones 6x37+1 y 6x19+1
El coeficiente de seguridad empleado es 6

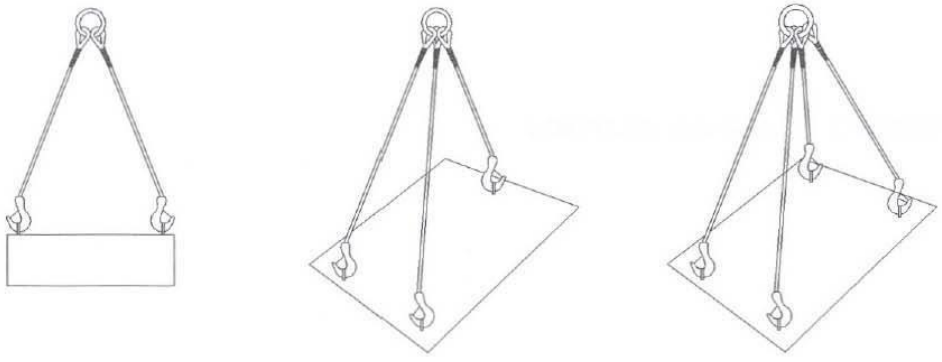
TIPOS DE ESLINGAS

Las eslingas y estrobos pueden ser utilizados en varias formas, como puede verse en la figura.



Nunca se deben cruzar las eslingas, es decir, que no se deben montar unas sobre otras, porque puede producirse la rotura de la que queda aprisionada.





ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PLIEGO DE CONDICIONES.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES 4

2. CONDICIONES GENERALES 6

2.1. Principios generales aplicables 6

2.2. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas 7

2.3. Responsabilidades de los contratistas y subcontratistas 7

2.4. Obligaciones de los trabajadores autónomos 8

2.5. Aceptación de los elementos de seguridad y salud 9

2.6. Instalación deficiente de los elementos de seguridad 9

2.7. Interpretación de los documentos 9

2.8. Compatibilidad y relación entre el plan de seguridad y salud y el estudio de seguridad . 9

3. CONDICIONES LEGALES 10

3.1. Normativa legal de aplicación 10

3.2. Obligaciones de las partes implicadas 13

3.3. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje 14

3.4. Comunicación a la dirección facultativa de los responsables de seguridad y salud de la obra 14

4. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA 14

4.1. Coordinador de seguridad y salud 14

4.2. Plan de seguridad y salud en el trabajo 15

4.3. Libro de incidencias 15

4.4. Notificación y registro de accidentes 16

4.5. Índices de accidentalidad y control estadístico 18

5. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA 19

5.1. Servicios de prevención 19

5.2. Condiciones de los medios de protección 21

5.3. Antes del comienzo de las obras 22

5.4. Protecciones personales 23

5.5. Mantenimiento de los equipos de protección personal 28

5.6. Entrega de los elementos de protección personal 29

5.7. Protecciones colectivas y auxiliares 29

5.8. Mantenimiento de las protecciones colectivas y auxiliares 35

5.9. Condiciones climatológicas 35

6. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA 36

6.1. Aprobación de las certificaciones 36

6.2. Precios contradictorios 36

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud consiste en la actuación preventiva eficaz respecto a los riesgos, solamente puede efectuarse mediante planificación, puesta en práctica, seguimiento y control de las medidas de Seguridad y Salud integradas en las distintas fases del proceso constructivo.

En este Estudio de Seguridad y Salud se analizan, a priori, los riesgos y las medidas de Prevención correspondientes con el objeto de integrar la Prevención en e l mismo, estudiando tanto los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, como los riesgos de daños a terceros.

En función del número de operarios se determinarán los servicios de higiene personal, los vestuarios, etc.

Dada la importancia de la Formación del personal en los temas de Seguridad y Salud se programarán charlas didácticas sobre los riesgos existentes y forma de evitarlos.

También quedarán reflejados en el Estudio las medidas adoptadas con relación a la Medicina preventiva y primeros auxilios a los posibles accidentados.

Se indicará asimismo la necesidad de poner en sitio muy visible las oficinas, vestuarios y almacén las direcciones y teléfonos de urgencia (Centros Asistenciales, ambulancias, bomberos, etc.)

En el presente Estudio de Seguridad y Salud se contemplan las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día el Plan de Seguridad y Salud aplicable a la obra.

Este Plan de Seguridad y Salud se elevará para su aprobación, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud.

Se deberá remitir una copia de dicho Plan con la solicitud de apertura de Centro de Trabajo a la autoridad laboral competente, y debiendo permanecer otra copia en la obra durante todo el transcurso de la misma a disposición de:

- Coordinador de seguridad y salud.

- Dirección Facultativa.
- Personas que intervengan en la ejecución de la Obra.
- Organismos con responsabilidades en materia de Prevención de las empresas participantes en la Obra.
- Representantes de los trabajadores.

En la obra existirá un LIBRO DE INCIDENCIAS, que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto y con el fin del control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud. Será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que ha aprobado el Estudio de Seguridad y Salud.
- 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 obra. Estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud, o de la Dirección Facultativa (cuando no exista coordinador).

Tendrán acceso al Libro de Incidencias y podrán hacer anotaciones:

- El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa.
- Contratistas y Subcontratistas.
- Trabajadores autónomos.
- Personas u Órganos con responsabilidades en materia de Prevención en las empresas intervinientes en las obras.
- Los representantes de los trabajadores.
- Los técnicos de los órganos especializados de las Administraciones Públicas.

El objeto del presente Pliego de Condiciones es definir las normas legales y reglamentarias aplicables a las características técnicas de las obras de “Diseño de una agroindustria para la producción de zumo de fruta en la comarca del Cinca Medio”.

Así mismo, se definen las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las prestaciones técnicas, máquinas útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos y, las tendentes a su conservación y utilización de forma que garanticen su eficacia en materia de Seguridad y Salud.

2. CONDICIONES GENERALES

2.1. Principios generales aplicables

Los principios generales de la Acción Preventiva que se recogen en el Art. 15 de la L.P.R.L., se aplicarán en la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y tareas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, los controles previos y periódicos de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, para corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o substancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá que dedicarse a los distintos trabajos o fases.

- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice, o cerca del lugar de la obra.

2.2. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios generales de la acción Preventiva (Art. 15 de la L.P.R.L.), en especial a desarrollar las tareas descritas en el artículo anterior.
- Cumplir y hacer cumplir su personal lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.
- Cumplir la Normativa en materia de Prevención de Riesgos Laborables, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación previstas en el Art.. 24 de la L.P.R.L. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas que hayan de adoptarse.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

2.3. Responsabilidades de los contratistas y subcontratistas

- Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Estudio 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 deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Estudio de Seguridad.

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. Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de L.P.R.L., en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el Art. 29, apartados 1 y 2 de la L.P.R.L.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el Art. 24 de la L.P.R.L., participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso de la Dirección Facultativa.

- Deberán cumplir lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

2.5. Aceptación de los elementos de seguridad y salud

Los elementos de Seguridad y Salud que se vayan a emplear en la obra deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa, reservándose ésta el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones de Seguridad que a su juicio sean necesarias.

2.6. Instalación deficiente de los elementos de seguridad

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera partes de la obra donde las medidas de Seguridad resultasen insuficientes, estuvieran en mal estado o deficientemente instalados, el Contratista tendrá la obligación de disponerlas de la forma que ordene la Dirección Facultativa, no otorgando estas modificaciones derecho a percibir indemnización de algún género, ni eximiendo al Contratista de las responsabilidades legales con que hubiera podido incurrir por deficiente o insuficiente instalación de elementos de seguridad.

2.7. Interpretación de los documentos

Las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Estudio de Seguridad y Salud o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltos por la Dirección Facultativa, obligando dicha resolución al Contratista.

2.8. Compatibilidad y relación entre el plan de seguridad y salud y el estudio de seguridad

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los documentos del presente Estudio de Seguridad y Salud, y los documentos del futuro Plan de Seguridad y Salud, decidirá la Dirección Facultativa de la obra.

3. CONDICIONES LEGALES

3.1. Normativa legal de aplicación

Se incluye una relación de normas que constituyen el marco jurídico de la prevención en obra:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11- 95).
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-1-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 1/05/98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27/06/97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo (Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).

- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664-1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento de 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, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92).
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E.02-11-89).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción que sea de aplicación.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16- 03-71; vigente apenas el capítulo 6 del título II).
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado,

  especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera 2.
- Ley de Industria (Ley 21-1992, de 16 de julio, 26-07-92).

- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88).
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1994 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/cee, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias, en lo que queden vigentes tras la norma anterior.
- Decreto 2413/1973, al 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) 7 y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Ordenes de desarrollo.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (B.O.E. de 21-06- 01).

3.2. Obligaciones de las partes implicadas

El R.D. 1627/97 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los Artículos 3 y 4, Contratista, en los Artículos 7, 11, 15 y 16, Subcontratistas, en los Artículos 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención, o concertará dicho servicio con una Entidad especializada ajena a la Empresa.

La definición de estos Servicios, así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de enero.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

El Empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de dicha Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

El Empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Los Trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención, ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud, según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3.3. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer

de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hecho nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de la ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

3.4. Comunicación a la dirección facultativa de los responsables de seguridad y salud de la obra

Antes del inicio de las Obras se comunicará a la Dirección Facultativa los nombres de los responsables de Seguridad y Salud, es decir la Composición del Comité de Seguridad y Salud y el Delegado de Prevención, o bien del Comité de Prevención y Vigilante de Seguridad, en el caso de no existir Delegados de Prevención, así como sus sustitutos, por si se produjese alguna ausencia justificada de la obra.

4. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

4.1. Coordinador de seguridad y salud

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. “Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de

construcción temporales o móviles". El R.D. 1627/97 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el Artículo 3 del R.D. 1627/97 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud.

En el artículo 8 del R.D. 1627/97 se reflejan los principios generales aplicables al Proyecto de obra.

4.2. Plan de seguridad y salud en el trabajo

El Artículo 7 del R.D. 1627/97 indica que cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo. Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones indicadas anteriormente serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El Artículo 9 del R.D. 1627/97 regula las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Artículo 10 del R.D. 1627/97 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

4.3. Libro de incidencias

En la oficina principal de la obra, existirá un Libro de Incidencias habilitado al efecto, facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad o la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

Este libro constará de hojas duplicadas. Cuando se haga una anotación en el Libro, la Dirección dispondrá de un plazo de 24 horas para remitir una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia donde se realiza la obra.

De acuerdo con el Real Decreto 1.627/97, podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- La Dirección Facultativa.
- Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Los Técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad.
- Los representantes de los trabajadores.

Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con el incumplimiento de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

Se deberán notificar las anotaciones en el Libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

4.4. Notificación y registro de accidentes

El formato se ajustará al modelo oficial emitido por la Orden de 16 de diciembre de 1987.

El parte de trabajo deberá cumplimentarse en aquellos accidentes o recaídas de accidentes anteriores, que conllevan la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de, al menos, un día (exceptuando el día en que ocurrió el accidente), previa baja médica.

Se remitirá en el plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.

En los accidentes ocurridos en centros de trabajo o en el desplazamiento en jornada de trabajo (es decir, excluyendo los de ir o volver al trabajo) que se refieran a cualquiera de las siguientes situaciones:

- Que provoque el fallecimiento del trabajador.

- Que el accidente sea considerado como grave o muy grave por el facultativo que atendió al accidentado.
- Que el accidente afecte a más de cuatro trabajadores (pertenezcan o no en su totalidad a la plantilla de la empresa).

El empresario, además de cumplimentar el Parte, comunicará este hecho, en el plazo máximo de 24 horas, por telegrama u otro medio de comunicación análogo, a la Autoridad Laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente.

Deberán existir en obra partes de accidente y deficiencias que recogerán como mínimo los siguientes datos:

- Parte de Accidente

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Oficio y categoría profesional del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar de la obra en que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Consecuencias aparentes del accidente.
- Especificación sobre posibles fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente.

- Parte de Deficiencias

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar de la obra en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

4.5. Índices de accidentalidad y control estadístico

Los índices de accidentalidad más representativos son los siguientes:

- Índice de incidencia:

I.I. = (nº de accidentes / nº de trabajadores) * 100

- Índice de frecuencia:

I.F. = (nº de accidentes con baja / nº horas trabajadas) * 100

- Índice de gravedad:

I.G. = (nº jornadas pérdidas por accidentes con baja / nº horas trabajadas) * 100

Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los partes de accidentes, si los hubiera, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos, que permitan entender la evolución de los mismos con una somera inspección visual.

5. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

5.1. Servicios de prevención

- Servicio técnico de seguridad y salud

La Empresa Constructora dispondrá de asesoramiento técnico suficiente para redactar el Plan de Seguridad y Salud de la Obra y el seguimiento en obra del mismo.

- Servicio médico

La Empresa Constructora dispondrá de un Servicio Médico de empresa, propio o mancomunado.

- Reconocimientos

Se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico), para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar. Periódicamente (una vez al año) se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra.

- Botiquín de primeros auxilios.

El contenido de los botiquines se ajustará a lo especificado en el Art. 43-5 de la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo, que dice:

En todos los centros de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de socorristas diplomados o, en su defecto, de la persona más capacitada designada por la Empresa.

Cada botiquín contendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

Prestados los primeros auxilios por la persona encargada de la asistencia sanitaria, la Empresa dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.

- Formación en Seguridad y Salud.

Se impartirá al personal de obra al comienzo de la misma y posteriormente con carácter periódico, charlas (o cursillos sobre Seguridad e Higiene, referidas a los riesgos inherentes a la obra en general).

Se informará a todo el personal interviniente en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc., y medidas a tomas en cada caso.

Se informará a cada trabajador de los riesgos existentes en su puesto de trabajo, y de las medidas preventivas a aplicar para evitar dichos riesgos.

- Instalaciones médicas en obra

Deberán cumplir lo reglamentado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y con arreglo a esta obra, se hace específica incidencia en que los botiquines se revisarán al menos mensualmente debiéndose reponer inmediatamente lo consumido.

- Instalaciones de higiene y bienestar

Los Servicios Higiénicos de la obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 15 y 16 del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Anexo IV “Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras”.

Se dispondrá de vestuarios, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue:

- La superficie mínima común de vestuarios y aseos serán por lo menos de 2 m² por cada operario.
- El vestuario estará provisto de bancos y taquillas individuales con llave.

- Los aseos dispondrán de un lavabo con agua fría y caliente, provisto de jabón, toallas, etc. por cada 10 empleados o fracción.
- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, existiendo, al menos, un inodoro por cada 15 operarios o fracción. Los retretes no tendrán comunicación directa con el comedor o vestuarios.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de: 1 por 1,2 m de superficie, por 2,3 m de altura.
- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior.
- Se instalará una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores o fracción.
- Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.
- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables de forma que permitan el lavado y desinfección con la frecuencia necesaria.
- El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, calienta comidas, recipiente hermético para depositar los desperdicios, así mismo dispondrá de un fregadero con agua corriente para la limpieza de utensilios y calefacción.
- Para la limpieza y conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

5.2. Condiciones de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

5.3. Antes del comienzo de las obras

Antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual y colectivas para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán, adquiriendo otros nuevos.

Todos los medios de protección personal se ajustarán a las normas de homologación de la C.E.

Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso, si han de producirse excavaciones, se regará ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto, con objeto de detectar posibles peligros y observar correctamente las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características, como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico de una carretera, etc. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3 m (si la línea es superior a los 50.000 V., la distancia mínima será de 5 m).

Todos los cruces subterráneos y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad.

5.4. Protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará al Real Decreto 1407/92 de 20 de noviembre y a las Normas UNE-EN correspondientes.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Transcurrido el plazo que en cada norma se señala, queda prohibida la utilización de los modelos que no hayan obtenido de la Dirección General de Trabajo la oportuna homologación con arreglo a la correspondiente norma, de tal manera que el uso de prendas no homologadas se equipara con la ausencia de las mismas.

Por tanto, es necesario cerciorarse de que los medios de protección personal que se vayan a utilizar lleven un sello inalterable o adhesivo con la inscripción "Ministerio de Trabajo – Homologación número Fecha de la resolución aprobatoria".

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todo elemento de protección personal será conforme a la normativa europea. En los casos en que no exista norma oficial serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

A continuación, se describen las características básicas que deben reunir las protecciones individuales:

- Protección de la cara

Las pantallas contra la proyección de cuerpos físicos deberán ser de material orgánico, transparente, libres de estrías, rayas o deformaciones. Podrán ser de malla metálica fina o provistas de un visor con cristal inastillable.

En los trabajos eléctricos realizados en la proximidad de zonas de tensión, el aparellaje de la pantalla deberá estar construido por material absolutamente aislante y el visor ligeramente coloreado, en previsión de cegamiento.

En los trabajos de soldadura se usará pantalla con mirillas de cristal oscuro protegido con otro cristal transparente y fácilmente recambiables ambos. Las pantallas para soldadura deberán ser fabricadas preferentemente con poliéster reforzado con fibra de vidrio o, en su defecto, con fibra vulcanizada. Las que se usen para soldadura eléctrica no deberán tener ninguna parte metálica en su exterior, con el fin de evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.

- Protección de la vista

La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras.

Las gafas protectoras reunirán las condiciones mínimas siguientes:

- Sus armaduras metálicas o de material plástico serán ligeras, cómodas, de diseño anatómico, de fácil limpieza y que no reduzcan en lo posible el campo visual.
- Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro, y con visor con tratamiento antiempañante.
- Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, podrán utilizarse gafas protectoras de tipo "panorámica" con armazón de vinilo flexible y con el visor de policarbonato o acetato transparente.

Las pantallas o viseras estarán libres de estrías, arañazos y otros defectos.

Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios. Serán de uso individual.

- Cristales de protección

Las lentes para gafas de protección, tanto las de cristal como las de plástico transparente, deberán ser ópticamente neutras, libres de burbujas, motas, ondulaciones u otros defectos.

Los cristales protectores para soldadura u oxicorte serán oscuros y tendrán el grado de protección contra radiaciones adecuado.

Si el trabajador necesita cristales correctores, al carecer éstos de homologación, se le podrá proporcionar gafas protectoras con visores homologados basculantes para protección de los cristales correctores, y otras que puedan ser superpuestas a las graduadas del propio interesado.

- Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruidos en un puesto o área de trabajo sea superior a 90 dBA, será obligatorio el uso de elementos o aparatos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento e insonorización que se proceda adoptar.

Podrán ser auriculares con filtro, orejeras de almohadilla, tapones, etc.

La protección de los pabellones del oído se podrá combinar con la del cráneo y la de la cara. Los elementos de protección auditivas serán siempre de uso individual.

- Protección de las extremidades inferiores

Para la protección de los pies se dotará al trabajador de calzado de seguridad, adaptada a los riesgos a prevenir:

- En trabajos con riesgo de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de calzado de seguridad con refuerzo metálico en la puntera y en la plantilla.
- Frente al riesgo derivado del empleo de líquidos corrosivos, o frente a riesgos químicos, se usará calzado con piso de caucho, neopreno o poliuretano, y se deberá sustituir el cosido por la vulcanización en la unión del cuero con la suela.
- La protección frente al agua y a la humedad y a la humedad se efectuará con botas altas de goma.

Los trabajadores ocupados en trabajos con riesgo eléctrico utilizarán calzado aislante sin ningún elemento metálico.

Siempre que las condiciones de trabajo lo requieran, las suelas serán antideslizantes.

La protección de las extremidades inferiores se completará para los soldadores con el uso de polainas de cuero, amianto, caucho o tejido ignífugo.

- Protección de las extremidades superiores

La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas y manguitos.

Estos elementos podrán ser de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido, amianto, piel flor o rizo anticorte, según los riesgos del trabajo a realizar.

Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas, que lleven marcado de forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados, prohibiéndose el uso de otros guantes que no cumplan los requisitos exigidos.

- Protección del aparato respiratorio

Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán las siguientes características:

- Se ajustarán completamente al contorno facial para evitar filtraciones.
- Determinarán las mínimas molestias al trabajador.
- Se vigilará su conservación con la necesaria frecuencia.
- Se almacenarán adecuadamente.
- Se limpiarán después de su uso, y si es preciso, se desinfectarán.

Se deberá prestar especial atención en el perfecto ajuste de aquellos usuarios que tengan barba o deformaciones notorias en la cara.

Las mascarillas con filtro se utilizarán en aquellos lugares de trabajo en que exista escasa ventilación o déficit acusado de oxígeno.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración.

- Protección de la cabeza

Cuando exista riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores.

Los cascos de seguridad deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán compuestos de casco propiamente dicho, y del atalaje de adaptación a la cabeza. Podrán tener barbuquejo ajustable para su sujeción.
- Las partes en contacto con la cabeza deberán ser reemplazadas fácilmente.
- Serán fabricados con material resistente al impacto mecánico.
- Deberán sustituirse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos, aun cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno. Se considera un envejecimiento del material en el plazo de unos cuatro años, transcurrido el cual deberán ser dados de baja, aún aquellos que no hayan sido utilizados y se hallen almacenados.
- Serán de uso personal, y en aquellos casos extremos en que hayan de ser utilizados por otras personas, se cambiarán las partes interiores que se hallen en contacto con la cabeza.

- Protección personal contra la electricidad.

Los operarios que deban trabajar en circuitos o equipos eléctricos en tensión o en su proximidad, utilizarán pantalla facial dieléctrica, casco aislante, buzo resistente al fuego, guantes dieléctricos, calzado de seguridad aislante y herramientas dotadas de aislamiento eléctrico.

- Cinturones portaherramientas

Se utilizarán cinturones portaherramientas cuando exista posibilidad de caída de elementos a plantas inferiores por las que puedan trabajar o transitar personas.

- Protección del cuerpo

Todo trabajador que está sometido a determinados riesgos de accidente o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, vendrá obligado al uso de ropa de trabajo que le será facilitada por su empresa.

Se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra según el Convenio Colectivo Provincial.

La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos mínimos:

- Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas, y cuando sean largas, ajustarán perfectamente a los puños.
- Se eliminarán o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para evitar la suciedad y el peligro de enganches.
- En los trabajos con riesgo de accidente, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

En los casos especiales, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible, de abrigo o estanco al agua.

Siempre que sea necesario, se dotará al trabajador de delantales o mandiles para soldadores, petos, chalecos, fajas antivibratorias o cinturones lumbares para la protección contra sobreesfuerzos.

Se emplearán chalecos reflectantes de colores llamativos cuando se trabaje en vías con tráfico rodado.

5.5. Mantenimiento de los equipos de protección personal

Al iniciar la jornada, el trabajador revisará su equipo de protección personal y comprobará que el mismo se encuentra en perfecto estado. Si aprecia algún tipo de deficiencia que pueda comprometer la eficacia de las protecciones mencionadas, solicitará la sustitución del equipo defectuoso.

Si durante la utilización de los equipos se produce algún incidente que altere el buen estado de los mismos, el trabajador lo comunicará a su superior y solicitará la sustitución del equipo defectuoso.

Al finalizar la jornada, cada trabajador guardará sus prendas de protección personal convenientemente. Nunca se dejarán abandonadas en la obra.

5.6. Entrega de los elementos de protección personal

A cada trabajador se le exigirá la firma de un documento, diseñado al efecto, cuando se le entreguen los elementos de protección personal, que contendrá los siguientes campos: obra, fecha de entrega, apellidos y nombre, identificación del material.

En cumplimiento del Art. 29, apartado 2 de la L.P.R.L. el trabajador se compromete a usar correctamente los medios de protección personal y cuidar de su perfecto estado de conservación

5.7. Protecciones colectivas y auxiliares

- Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de mallazo electrosoldado.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

- Pasillos de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tableros. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes:

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Plataformas de trabajo

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié, y serán capaces de resistir una carga de 150 Kg/m.

- Escaleras de mano

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

Las de madera tendrán los largueros de una sola pieza y los peldaños estarán ensamblados y no clavados.

No deben salvar más de 5 metros a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 m.

Para alturas mayores, será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base y será obligatorio la utilización de cinturón. Las escaleras de carro estarán dotadas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

Se apoyarán sobre superficies planas y sólidas.

Estarán provistas de zapatas, grapas, puntas de hierro, etc., antideslizantes en su pie y de gancho de sujeción en la parte superior.

Sobrepasarán en 1 m el punto superior de apoyo. Si se poyan en postes se emplearán abrazaderas.

Está prohibido transportar a brazo pesos superiores a 25 Kg mientas se utiliza una escalera manual.

La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Las escaleras de tijera o dobles, de peldaños, estarán dotadas de cadena o cable para evitar su abertura y de topes en su extremo superior.

- Plataformas voladas

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.

- Extintores

Habrá extintores de polvo polivalente y de nieve carbónica, debiéndose revisar cada 6 meses como máximo.

- Redes perimetrales

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescantes de tipo horca.

El extremo interior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo; la cuerda de seguridad será como mínimo de 10 mm y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda de poliamida, de cómo mínimo 3 mm de diámetro.

Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.

- Marquesina de protección

Su tablero no presentará huecos y será capaz de resistir los impactos producidos por la caída de materiales.

- Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- Señalización y balizamiento

Las señales, cintas, balizas, etc. estarán de acuerdo con la normativa vigente.

Se colocarán en todos los lugares de la obra, o de sus accesos, donde sea preciso advertir sobre riesgos, recordar obligaciones de usar determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar sobre la situación de medios de seguridad.

Los cordones de balizamiento se colocarán en los límites de zonas de trabajo o de paso en las que exista peligro de caída por desnivel o por caída de objetos, sobre soportes adecuados. Si es necesario será reflectante.

La señalización normalizada de tráfico se colocará en todos los lugares de la obra o de sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo hagan preciso.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

- Medios auxiliares de Topografía:

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

- Riegos

Las pistas se regarán adecuadamente para evitar el levantamiento del polvo.

- Iluminación provisional de obra

Se instalará una guirnalda de puntos de luz situados cada 5 m en las zonas de paso y circulación interior de la obra, alimentada por transformador de seguridad de 24 V.

- Redes subterráneas y de tierra

En las redes generales de tierras de las instalaciones eléctricas, se suspenderá el trabajo al probar las líneas en caso de tormenta, aunque los operarios utilicen piezas de protección y herramientas aislantes de la electricidad.

En la apertura de zanjas o excavaciones para reparación de cables subterráneos, se colocarán previamente barreras u obstáculos, así como la señalización que corresponda.

- Barandillas

Son obligatorias siempre que exista la posibilidad de caída de altura superior a 2 m, y en los lados abiertos de escaleras fijas.

Dispondrán de listón superior a una altura mínima de 90 cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

- Sierras circulares para madera

Estarán dotadas de cuchillo divisor cuya distancia al disco será de 3 mm como máximo y espesor igual al grueso del corte de la sierra, o ligeramente inferior.

Tendrán protector de disco que estará sujeto a la parte superior del cuchillo divisor.

Estarán dotadas de un interruptor de puesta en marcha de tal manera que no sea fácil su puesta en marcha accidental.

Estarán dotadas de carcasa de protección de los elementos móviles.

Estarán dotadas de toma de tierra directa o a través del conductor de protección, incluido en la manguera de alimentación de energía eléctrica.

El operario llevará pantalla protectora.

- Sierras circulares para material cerámico

Llevarán carcasa protectora de disco y de las partes móviles.

El operario utilizará gafas de seguridad y mascarilla con filtro. Dispondrá de un sistema de pulverización con agua que elimine o reduzca el polvo producido.

El interruptor de corriente estará situado de tal manera que el operario no tenga que pasar el brazo sobre el disco.

No se utilizarán para cortar otro tipo de materiales.

- Ganchos

No se deberá sobrepasar la carga máxima de utilización y deberán estarprovistos de pestillo de seguridad.

- Cables

Los cables deberán carecer de defectos apreciables (alambres rotos, desgastados, oxidaciones, deformaciones, etc.). Por esto deberán revisarse con frecuencia.

Respecto al mantenimiento de los mismos se tendrá presente lo siguiente:

- Si el cable viene en rollos, se hará rodar el mismo para sacar el cable.
- Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.
- La forma más práctica de cortar un cable es por medio de soplete. También puede utilizarse una cizalla.
- El engrasado protege al cable de la corrosión y reduce el desgaste.
- Se almacenará en lugares secos y bien ventilados.

- Eslingas

Si se utilizan eslingas con gazas cerradas con perrillos, se deberá seguir lo indicado en la tabla siguiente para saber el número de perrillos y la distancia entre ellos:

DIÁMETRO DEL CABLE	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12 mm.	3	6 diámetros
12 mm. a 20 mm.	4	6 diámetros
20 mm. a 25 mm.	5	6 diámetros
25 mm. a 35 mm.	6	6 diámetros

Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados, ya que, si se aumenta el ángulo formado por los ramales, disminuye la carga máxima que puede soportar.

Utilizar preferentemente cables muy flexibles para las eslingas.

Se evitarán los cruces de eslingas: la mejor forma es reunir los distintos ramales en un anillo central.

En función de la aplicación se elegirán los terminales adecuados (anillas, grilletes, ganchos, etc.)

No dejar las eslingas a la intemperie para asegurar su conservación.

5.8. Mantenimiento de las protecciones colectivas y auxiliares

Las protecciones colectivas se revisarán diariamente, antes de iniciar la jornada, corrigiéndose todas las deficiencias observadas.

Así mismo, si durante la jornada se observa la alteración de alguna de ellas, se corregirá inmediatamente.

Durante el transcurso de la obra, las protecciones colectivas deben garantizar el mismo nivel de seguridad y eficacia que el día que se instalaron.

5.9. Condiciones climatológicas

Durante la realización de todos aquellos trabajos que se deban ejecutar, no estando bajo cubierto, se tendrá en cuenta lo siguiente: En presencia de lluvia, nieve, heladas o vientos superiores a 60 km/h:

- Se extremarán al máximo las medidas de seguridad.
- Se suspenderá cualquier trabajo que haya de realizarse en altura.

En presencia de heladas, lluvia o nieve se suspenderán los trabajos sobre encofrados para evitar el riesgo de accidentes por resbalones al caminar sobre los tableros.

En presencia de lluvia o nieve se suspenderá cualquier trabajo de movimiento de tierras (excavaciones, zanjas, taludes, etc.).

6. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

6.1. Aprobación de las certificaciones

El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y salud, y serán presentados a la Propiedad para su abono.6.2. Precios contradictorios

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados en el Plan de Seguridad y salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, éstos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y salud o por la Dirección Facultativa en su caso.

En Huesca, noviembre de 2014

La graduada en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Fdo.:Cristina Sánchez Kolly

2020

PRESUPUESTO.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.- MEDICIONES

2.- CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

3.- CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

4.- PRESUPUESTO GENERAL

5.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

2020

PRESUPUESTO.

1.- MEDICIONES.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C20 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO								
D41AA320	**Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.**								
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.								
							1,00	120,51	120,51
D41AG210	**Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.**								
	Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)								
							1,00	21,29	21,29
D41AG801	**Ud BOTIQUIN DE OBRA.**								
	Ud. Botiquín de obra instalado.								
							2,00	21,43	42,86
D41CA240	**Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.**								
	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado								
							1,00	6,84	6,84
D41CC230	**MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.**								
	MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.								
							300,00	1,28	384,00
D41GA001	**M2 RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.**								
	M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.								
							500,00	3,22	1.610,00
D41GA201	**M2 MALLAZO PROTECCION HUECOS.**								
	M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.								
							20,00	2,68	53,60
D41GA040	**MI CABLE DE ATADO TRAB.ALTURA**								
	MI. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.								
							50,00	2,79	139,50
D41GC028	**M2 PROTECC.ANDAMIO MALLA TUPIDA**								
	M2. Protección vertical de andamio con malla tupída plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).								
							50,00	2,70	135,00
D41GC030	**M2 RED VERTICAL PROTECCIO.HUECOS**								
	M2. Red vertical para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.								
							30,00	2,25	67,50
D41GC401	**MI VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI**								
	MI. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.								
							10,00	18,06	180,60
D41GG001	**MI CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT**								
	MI. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.								
							50,00	4,09	204,50

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41GG310	**Ud CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.**								
	Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.								
							1,00	212,27	212,27
D41EA001	**Ud CASCO DE SEGURIDAD.**								
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.								
							10,00	3,05	30,50
D41EA201	**Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.**								
	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.								
							1,00	12,31	12,31
D41EA210	**Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.**								
	Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.								
							1,00	13,25	13,25
D41EA220	**Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.**								
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.								
							3,00	11,36	34,08
D41EA230	**Ud GAFAS ANTIPOLVO.**								
	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.								
							3,00	2,52	7,56
D41EA401	**Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.**								
	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.								
							3,00	2,84	8,52
D41EA601	**Ud PROTECTORES AUDITIVOS.**								
	Ud. Protectores auditivos, homologados.								
							6,00	7,89	47,34
D41EC001	**Ud MONO DE TRABAJO.**								
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.								
							6,00	16,41	98,46
D41EC010	**Ud IMPERMEABLE.**								
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.								
							3,00	9,47	28,41
D41EC030	**Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE**								
	Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.								
							1,00	14,70	14,70
D41EC040	**Ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE**								
	Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.								
							1,00	47,33	47,33
D41EC440	**Ud ARNES DE SEGURIDAD CLASE C**								
	Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.								
							2,00	79,51	159,02

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41EC480	**Ud APARATO FRENO.**								
	Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.								
							1,00	63,61	63,61
D41EC490	**Ud CUERDA D=14mm POLIAMIDA**								
	Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.								
							3,00	5,21	15,63
D41EC500	**Ud CINTURON ANTILUMBAGO**								
	Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.								
							3,00	17,45	52,35
D41EC510	**Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.**								
	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.								
							2,00	33,45	66,90
D41EC520	**Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.**								
	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.								
							2,00	22,09	44,18
D41ED110	**Ud PROTECTORES AUDITIVOS VERST.**								
	Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.								
							2,00	20,19	40,38
D41EE012	**Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE**								
	Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.								
							10,00	2,21	22,10
D41EE020	**Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM**								
	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.								
							1,00	7,89	7,89
D41EE030	**Ud PAR GUANTES AISLANTES.**								
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.								
							2,00	28,40	56,80
D41EG001	**Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR**								
	Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.								
							3,00	11,99	35,97
D41EG010	**Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.**								
	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.								
							3,00	24,61	73,83
	TOTAL CAPÍTULO C20 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.....								**4.159,59**
	TOTAL.....								**4.159,59**

2020

PRESUPUESTO.

2.- CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO C20 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

D41AA320 **Ud** **ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.** **120,51**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

CIENTO VEINTE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

D41AG210 **Ud** **BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.** **21,29**

Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)

VEINTIUN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

D41AG801 **Ud** **BOTIQUIN DE OBRA.** **21,43**

Ud. Botiquín de obra instalado.

VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

D41CA240 **Ud** **CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.** **6,84**

Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado

SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D41CC230 **Ml** **CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.** **1,28**

Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.

UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

D41GA001 **M2** **RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.** **3,22**

M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.

TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

D41GA201 **M2** **MALLAZO PROTECCION HUECOS.** **2,68**

M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.

DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D41GA040 **Ml** **CABLE DE ATADO TRAB.ALTURA** **2,79**

Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.

DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D41GC028 **M2** **PROTECC.ANDAMIO MALLA TUPIDA** **2,70**

M2. Protección vertical de andamio con malla tupída plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).

DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

D41GC030 **M2** **RED VERTICAL PROTECCIO.HUECOS** **2,25**

M2. Red vertical para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.

DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

D41GC401 **Ml** **VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI** **18,06**

Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.

DIECIOCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

D41GG001 **Ml** **CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT** **4,09**

Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.

CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D41GG310	Ud	**CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.**	212,27
		Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
		DOSCIENTOS DOCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
D41EA001	Ud	**CASCO DE SEGURIDAD.**	3,05
		Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
D41EA201	Ud	**PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.**	12,31
		Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	
		DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EA210	Ud	**PANTALLA CONTRA PARTICULAS.**	13,25
		Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
		TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
D41EA220	Ud	**GAFAS CONTRA IMPACTOS.**	11,36
		Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
		ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41EA230	Ud	**GAFAS ANTIPOLVO.**	2,52
		Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
		DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41EA401	Ud	**MASCARILLA ANTIPOLVO.**	2,84
		Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	
		DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41EA601	Ud	**PROTECTORES AUDITIVOS.**	7,89
		Ud. Protectores auditivos, homologados.	
		SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EC001	Ud	**MONO DE TRABAJO.**	16,41
		Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	
		DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EC010	Ud	**IMPERMEABLE.**	9,47
		Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41EC030	Ud	**MANDIL SOLDADOR SERRAJE**	14,70
		Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	
		CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
D41EC040	Ud	**CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE**	47,33
		Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	
		CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41EC440	Ud	**ARNES DE SEGURIDAD CLASE C**	79,51
		Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.	
		SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EC480	Ud	**APARATO FRENO.**	63,61
		Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.	
		SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EC490	Ud	**CUERDA D=14mm POLIAMIDA**	5,21
		Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.	
		CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D41EC500	Ud	CINTURON ANTILUMBAGO	17,45
		Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.	
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41EC510	Ud	FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.	33,45
		Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
		TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41EC520	Ud	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.	22,09
		Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		VEINTIDOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
D41ED110	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS VERST.	20,19
		Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.	
		VEINTE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
D41EE012	Ud	PAR GUANTES LONA/SERRAJE	2,21
		Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	
		DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
D41EE020	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM	7,89
		Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	
		SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EE030	Ud	PAR GUANTES AISLANTES.	28,40
		Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
		VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
D41EG001	Ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR	11,99
		Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
		ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EG010	Ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.	24,61
		Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	
		VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	

2020

PRESUPUESTO.

3.- CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C20 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO						
D41AA320		**Ud**	**ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.**			
			Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
U42AA810	1,000	Ud	Alquiler caseta p.vestuarios	117,00	117,00	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	117,00	3,51	
			TOTAL PARTIDA.....			**120,51**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS						
D41AG210		**Ud**	**BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.**			
			Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)			
U01AA011	0,200	Hr	Peón ordinario	11,11	2,22	
U42AG210	0,100	Ud	Banco polipropileno 5 pers.	184,46	18,45	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	20,70	0,62	
			TOTAL PARTIDA.....			**21,29**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS						
D41AG801		**Ud**	**BOTIQUIN DE OBRA.**			
			Ud. Botiquín de obra instalado.			
U42AG801	1,000	Ud	Botiquín de obra.	21,43	21,43	
			TOTAL PARTIDA.....			**21,43**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						
D41CA240		**Ud**	**CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.**			
			Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado			
U01AA011	0,200	Hr	Peón ordinario	11,11	2,22	
U42CA005	1,000	Ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	4,42	4,42	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	6,60	0,20	
			TOTAL PARTIDA.....			**6,84**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
D41CC230		**Ml**	**CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.**			
			Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.			
U01AA011	0,100	Hr	Peón ordinario	11,11	1,11	
U42CC230	1,000	Ml	Cinta de balizamiento reflec.	0,13	0,13	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	1,20	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			**1,28**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						
D41GA001		**M2**	**RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.**			
			M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.			
U01AA008	0,080	Hr	Oficial segunda	12,38	0,99	
U01AA011	0,080	Hr	Peón ordinario	11,11	0,89	
U42GA001	0,300	M2	Red de seguridad h=10 m.	0,95	0,29	
U42GC005	3,000	Ud	Anclaje red a forjado.	0,32	0,96	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	3,10	0,09	
			TOTAL PARTIDA.....			**3,22**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS						
D41GA201		**M2**	**MALLAZO PROTECCION HUECOS.**			
			M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.			
U01AA008	0,060	Hr	Oficial segunda	12,38	0,74	
U01AA011	0,060	Hr	Peón ordinario	11,11	0,67	
U06DA010	0,080	Kg	Puntas plana 20x100	0,75	0,06	
U06GD101	1,500	M2	Mallazo 15x15 1,35 Kg/m2 D=4/4	0,75	1,13	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	2,60	0,08	
			TOTAL PARTIDA.....			**2,68**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41GA040		**MI**	**CABLE DE ATADO TRAB.ALTURA**			
			Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.			
U01AA008	0,060	Hr	Oficial segunda	12,38	0,74	
U01AA011	0,060	Hr	Peón ordinario	11,11	0,67	
U42GC030	0,300	Ml	Cable de seguridad.	1,14	0,34	
U42GC005	3,000	Ud	Anclaje red a forjado.	0,32	0,96	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	2,70	0,08	
			TOTAL PARTIDA.....			**2,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D41GC028		**M2**	**PROTECC.ANDAMIO MALLA TUPIDA**			
			M2. Protección vertical de andamio con malla tupída plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).			
U01AA011	0,200	Hr	Peón ordinario	11,11	2,22	
U42GA150	0,500	M2	Malla tupída tej.sintético	0,79	0,40	
%0200001	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	2,60	0,08	
			TOTAL PARTIDA.....			**2,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

D41GC030		**M2**	**RED VERTICAL PROTECCIO.HUECOS**			
			M2. Red vertical para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.			
U01AA008	0,060	Hr	Oficial segunda	12,38	0,74	
U01AA011	0,060	Hr	Peón ordinario	11,11	0,67	
U42GA001	0,300	M2	Red de seguridad h=10 m.	0,95	0,29	
U42GC005	1,500	Ud	Anclaje red a forjado.	0,32	0,48	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	2,20	0,07	
			TOTAL PARTIDA.....			**2,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

D41GC401		**MI**	**VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI**			
			Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.			
U01AA009	0,300	Hr	Ayudante	11,78	3,53	
U01AA011	0,300	Hr	Peón ordinario	11,11	3,33	
U42CC040	0,200	Ml	Valla contención peatones	53,34	10,67	
%0200001	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	17,50	0,53	
			TOTAL PARTIDA.....			**18,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

D41GG001		**MI**	**CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT**			
			Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.			
U01AA007	0,100	Hr	Oficial primera	12,80	1,28	
U01AA011	0,100	Hr	Peón ordinario	11,11	1,11	
U42GC030	1,200	Ml	Cable de seguridad.	1,14	1,37	
U42GC020	0,250	Ud	Puntos anclaj.para cable seg.	0,82	0,21	
%0100000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	4,00	0,12	
			TOTAL PARTIDA.....			**4,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41GG310		**Ud**	**CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.**			
			Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.			
U01AA007	0,100	Hr	Oficial primera	12,80	1,28	
U01AA009	0,100	Hr	Ayudante	11,78	1,18	
U42GE750	1,000	Ud	Cuadro secundario de obras.	203,63	203,63	
%0200001	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	206,10	6,18	
				TOTAL PARTIDA.....		**212,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

D41EA001		**Ud**	**CASCO DE SEGURIDAD.**			
			Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
U42EA001	1,000	Ud	Casco de seguridad homologado	3,05	3,05	
				TOTAL PARTIDA.....		**3,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

D41EA201		**Ud**	**PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.**			
			Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.			
U42EA201	1,000	Ud	Pantalla seguri.para soldador	12,31	12,31	
				TOTAL PARTIDA.....		**12,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

D41EA210		**Ud**	**PANTALLA CONTRA PARTICULAS.**			
			Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.			
U42EA210	1,000	Ud	Pant.protección contra partí.	13,25	13,25	
				TOTAL PARTIDA.....		**13,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

D41EA220		**Ud**	**GAFAS CONTRA IMPACTOS.**			
			Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			
U42EA220	1,000	Ud	Gafas contra impactos.	11,36	11,36	
				TOTAL PARTIDA.....		**11,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

D41EA230		**Ud**	**GAFAS ANTIPOLVO.**			
			Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
U42EA230	1,000	Ud	Gafas antipolvo.	2,52	2,52	
				TOTAL PARTIDA.....		**2,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

D41EA401		**Ud**	**MASCARILLA ANTIPOLVO.**			
			Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
U42EA401	1,000	Ud	Mascarilla antipolvo	2,84	2,84	
				TOTAL PARTIDA.....		**2,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D41EA601		**Ud**	**PROTECTORES AUDITIVOS.**			
			Ud. Protectores auditivos, homologados.			
U42EA601	1,000	Ud	Protectores auditivos.	7,89	7,89	
				TOTAL PARTIDA.....		**7,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D41EC001		**Ud**	**MONO DE TRABAJO.**			
			Ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
U42EC001	1,000	Ud	Mono de trabajo.	16,41	16,41	
				TOTAL PARTIDA.....		**16,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41EC010		**Ud**	**IMPERMEABLE.**			
			Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
U42EC010	1,000	Ud	Impermeable.	9,47	9,47	
			TOTAL PARTIDA.....			**9,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D41EC030		**Ud**	**MANDIL SOLDADOR SERRAJE**			
			Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.			
U42EC030	1,000	Ud	Mandil de cuero para soldador	14,70	14,70	
			TOTAL PARTIDA.....			**14,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

D41EC040		**Ud**	**CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE**			
			Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.			
U42EC040	1,000	Ud	Chaqueta serraje para soldador	47,33	47,33	
			TOTAL PARTIDA.....			**47,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

D41EC440		**Ud**	**ARNES DE SEGURIDAD CLASE C**			
			Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.			
U42EC440	1,000	Ud	Arnés segur.homologado	79,51	79,51	
			TOTAL PARTIDA.....			**79,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

D41EC480		**Ud**	**APARATO FRENO.**			
			Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.			
U42EC480	1,000	Ud	Aparato freno paracaidas(arnés)	63,61	63,61	
			TOTAL PARTIDA.....			**63,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

D41EC490		**Ud**	**CUERDA D=14mm POLIAMIDA**			
			Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.			
U42EC490	1,000	Ud	Cuerda poliam.para fre.p.caid	5,21	5,21	
			TOTAL PARTIDA.....			**5,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

D41EC500		**Ud**	**CINTURON ANTILUMBAGO**			
			Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.			
U42EC500	1,000	Ud	Cinturón antivibratorio.	17,45	17,45	
			TOTAL PARTIDA.....			**17,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D41EC510		**Ud**	**FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.**			
			Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.			
U42EC510	1,000	Ud	Faja elástica sobresfuerzos.	33,45	33,45	
			TOTAL PARTIDA.....			**33,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D41EC520		**Ud**	**CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.**			
			Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.			
U42EC520	1,000	Ud	Cinturón porta herramientas.	22,09	22,09	
			TOTAL PARTIDA.....			**22,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41ED110		**Ud**	**PROTECTORES AUDITIVOS VERST.**			
			Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.			
U42ED110	1,000	Ud	Protectores auditivos verst.	20,19	20,19	
			TOTAL PARTIDA.....			**20,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

D41EE012		**Ud**	**PAR GUANTES LONA/SERRAJE**			
			Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.			
U42EE012	1,000	Ud	Par Guantes lona/serraje	2,21	2,21	
			TOTAL PARTIDA.....			**2,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

D41EE020		**Ud**	**PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM**			
			Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.			
U42EE020	1,000	Ud	Par de guantes para soldador.	7,89	7,89	
			TOTAL PARTIDA.....			**7,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D41EE030		**Ud**	**PAR GUANTES AISLANTES.**			
			Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.			
U42EE030	1,000	Ud	P.de guantes aislante electri	28,40	28,40	
			TOTAL PARTIDA.....			**28,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

D41EG001		**Ud**	**PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR**			
			Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
U42EG001	1,000	Ud	Par de botas de agua.	11,99	11,99	
			TOTAL PARTIDA.....			**11,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D41EG010		**Ud**	**PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.**			
			Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.			
U42EG010	1,000	Ud	Par de botas seguri.con punt.serr.	24,61	24,61	
			TOTAL PARTIDA.....			**24,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

2020

PRESUPUESTO.

4.- PRESUPUESTO.

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C20 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO			
D41AA320	**Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.**			
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
		1,00	120,51	120,51
D41AG210	**Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.**			
	Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)			
		1,00	21,29	21,29
D41AG801	**Ud BOTIQUIN DE OBRA.**			
	Ud. Botiquín de obra instalado.			
		2,00	21,43	42,86
D41CA240	**Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.**			
	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado			
		1,00	6,84	6,84
D41CC230	**Ml CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.**			
	Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.			
		300,00	1,28	384,00
D41GA001	**M2 RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.**			
	M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.			
		500,00	3,22	1.610,00
D41GA201	**M2 MALLAZO PROTECCION HUECOS.**			
	M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.			
		20,00	2,68	53,60
D41GA040	**Ml CABLE DE ATADO TRAB.ALTURA**			
	Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.			
		50,00	2,79	139,50
D41GC028	**M2 PROTECC.ANDAMIO MALLA TUPIDA**			
	M2. Protección vertical de andamio con malla tupída plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).			
		50,00	2,70	135,00
D41GC030	**M2 RED VERTICAL PROTECCIO.HUECOS**			
	M2. Red vertical para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.			
		30,00	2,25	67,50
D41GC401	**Ml VALLA METALICA PREF.DE 2.5 Ml**			
	Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.			
		10,00	18,06	180,60
D41GG001	**Ml CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT**			
	Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.			
		50,00	4,09	204,50
D41GG310	**Ud CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.**			
	Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.			
		1,00	212,27	212,27
D41EA001	**Ud CASCO DE SEGURIDAD.**			
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
		10,00	3,05	30,50
D41EA201	**Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.**			
	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.			
		1,00	12,31	12,31
D41EA210	**Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.**			
	Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.			
		1,00	13,25	13,25
D41EA220	**Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.**			
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			
		3,00	11,36	34,08
D41EA230	**Ud GAFAS ANTIPOLVO.**			
	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
		3,00	2,52	7,56
D41EA401	**Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.**			
	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
		3,00	2,84	8,52
D41EA601	**Ud PROTECTORES AUDITIVOS.**			
	Ud. Protectores auditivos, homologados.			
		6,00	7,89	47,34
D41EC001	**Ud MONO DE TRABAJO.**			
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
		6,00	16,41	98,46
D41EC010	**Ud IMPERMEABLE.**			
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
		3,00	9,47	28,41
D41EC030	**Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE**			
	Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.			
		1,00	14,70	14,70
D41EC040	**Ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE**			
	Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.			
		1,00	47,33	47,33
D41EC440	**Ud ARNES DE SEGURIDAD CLASE C**			
	Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.			
		2,00	79,51	159,02
D41EC480	**Ud APARATO FRENO.**			
	Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.			
		1,00	63,61	63,61
D41EC490	**Ud CUERDA D=14mm POLIAMIDA**			
	Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		3,00	5,21	15,63
D41EC500	**Ud CINTURON ANTILUMBAGO**			
	Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.			
		3,00	17,45	52,35
D41EC510	**Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.**			
	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.			
		2,00	33,45	66,90
D41EC520	**Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.**			
	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.			
		2,00	22,09	44,18
D41ED110	**Ud PROTECTORES AUDITIVOS VERST.**			
	Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.			
		2,00	20,19	40,38
D41EE012	**Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE**			
	Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.			
		10,00	2,21	22,10
D41EE020	**Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM**			
	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.			
		1,00	7,89	7,89
D41EE030	**Ud PAR GUANTES AISLANTES.**			
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.			
		2,00	28,40	56,80
D41EG001	**Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR**			
	Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
		3,00	11,99	35,97
D41EG010	**Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.**			
	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.			
		3,00	24,61	73,83
	TOTAL CAPÍTULO C20.....			**4.159,59**
	TOTAL.....			**4.159,59**

2020

PRESUPUESTO.

5.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C20	SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.....	4.159,59	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**4.159,59**	
	13,00% Gastos generales..... 540,75		
	6,00% Beneficio industrial..... 249,58		
	SUMA DE G.G. y B.I.	790,33	
	16,00% I.V.A.	791,99	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**5.741,91**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**5.741,91**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

, a 27 de julio de 2020.

LA PROPIEDAD LA DIRECCION FACULTATIVA