

TRABAJO FIN DE MÁSTER

PROYECTO DE INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DE UNA INDUSTRIA CÁRNICA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALICANTE



Alumno
José Luíz Marín Burgos

Director
MANUEL FERRANDEZ-VILLENA GARCÍA

Junio 2017

AUTORIZACIÓN DE ASIGNACIÓN DEL TFM

D. Manuel Ferrández-Villena García, Director del Máster Universitario en Gestión y Diseño de Proyectos e Instalaciones impartido en la Universidad Miguel Hernández de Elche, autoriza al alumno **D. José Luis Marín Burgos** a realizar el Trabajo Fin de Máster titulado “**Proyecto de instalación contra incendios de industria cárnica (sala de despiece y planta frigorífica)**”, bajo la dirección como tutor de D. Manuel Ferrández-Villena García, debiendo cumplir las normas establecidas en la redacción del mismo que están a su disposición en la plataforma virtual (<http://epsovirtual.umh.es>) y en la página Web del Máster (http://epsovirtual.umh.es/master_proyectos).

Orihuela a 25 de noviembre de 2016

El Director del Máster Universitario en

Gestión y Diseño de Proyectos e Instalaciones

**MANUEL|
FERRANDEZ-
VILLENAGARCIA**

Firmado digitalmente por MANUEL|
FERRANDEZ-VILLENAGARCIA
Nombre de reconocimiento (DN): cn=MANUEL|
FERRANDEZ-VILLENAGARCIA,
serialNumber=29004738J,
givenName=MANUEL, sn=FERRANDEZ-VILLENAGARCIA, ou=Ciudadanos, o=ACCV, c=ES
Fecha: 2016.11.25 05:07:40 +01'00'

Fdo: D. Manuel Ferrández-Villena García

ÍNDICE



ÍNDICE

1	MEMORIA	7
1.1	MEMORIA RESUMIDA: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.....	7
1.1.1	TITULAR.....	7
1.1.2	TIPO DE ESTABLECIMIENTO, SEGÚN ART. 2 DEL REGLAMENTO.....	7
1.1.3	EMPLAZAMIENTO Y LOCALIDAD.....	7
1.1.4	ACTIVIDAD PRINCIPAL	7
1.1.5	CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO, SEGÚN ANEXO I.....	7
1.1.6	SECTORES DE INCENDIO, ÁREAS, UBICACIÓN, SUPERFICIE Y USOS. ...	8
1.1.7	NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE CADA UNO DE LOS SECTORES DE INCENDIO O ÁREAS DE INCENDIO.....	8
1.1.8	CLASE DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE LOS REVESTIMIENTOS: SUELOS, PAREDES Y TECHOS	8
1.1.9	CLASE DE PRODUCTOS EN FALSOS TECHOS O SUELOS ELEVADOS	9
1.1.10	TIPO DE CABLES ELÉCTRICOS EN EL INTERIOR DE FALSOS TECHOS... ..	9
1.1.11	TIPO DE CUBIERTA (SI ES LIGERA)	10
1.1.12	ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES: FORJADOS, VIGAS, SOPORTES Y ESTRUCTURA DE CUBIERTA. ...	10
1.1.13	RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL CERRAMIENTO	10
1.1.14	OCUPACIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIO.....	11
1.1.15	NÚMERO DE SALIDAS DE CADA SECTOR.....	11
1.1.16	DISTANCIA MÁXIMA DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN DE CADA SECTOR.....	12
1.1.17	CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS DE SALIDA DE LOS SECTORES..	12
1.1.18	PARA CONFIGURACIÓN D/E: ANCHURA DE LOS CAMINOS DE ACCESO DE EMERGENCIA, SEPARACIÓN ENTRE CAMINOS DE EMERGENCIA Y ANCHURA DE PASILLOS ENTRE PILAS.	12
1.1.19	SISTEMA DE EVACUACIÓN DE HUMOS	12
1.1.20	SISTEMA DE ALMACENAJE (SOLO PARA ALMACENAJES)	12
1.1.21	CLASE DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE LA ESTANTERÍA METÁLICA DE ALMACENAJE	12
1.1.22	CLASE DE ESTABILIDAD AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL SISTEMA DE ALMACENAJE CON ESTRUCTURAS METÁLICAS	12
1.1.23	TIPO DE LAS INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS.....	13
1.1.24	RIESGO DE FUEGO FORESTAL. ANCHURA DE LA FRANJA PERIMETRAL LIBRE DE VEGETACIÓN BAJA ARBUSTIVA	13
1.1.25	SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIO	13
1.1.26	SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO	13
1.1.27	SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA	14

1.1.28	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS. CATEGORÍA DEL ABASTECIMIENTO SEGÚN UNE 23500 O UNE-EN 12845.....	14
1.1.29	SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES. NUMERO DE HIDRANTES	14
1.1.30	EXTINTORES DE INCENDIO PORTÁTILES	14
1.1.31	SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS	14
1.1.32	SISTEMA DE COLUMNA SECA.....	14
1.1.33	SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA.....	14
1.1.34	SISTEMA DE AGUA PULVERIZADA.....	14
1.1.35	SISTEMA DE ESPUMA SECA.....	15
1.1.36	SISTEMA DE EXTINCIÓN POR POLVO	15
1.1.37	SISTEMA DE EXTINCIÓN DE AGENTES EXTINTORES GASEOSOS.....	15
1.1.38	SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	15
1.1.39	SEÑALIZACIÓN.....	15
1.2	ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE PRESENTACIÓN DE PROYECTO.....	15
1.3	TITULAR, DOMICILIO SOCIAL, EMPLAZAMIENTO Y REPRESENTANTE AUTORIZADO	16
1.4	ACTIVIDAD PRINCIPAL Y SECUNDARIAS, SEGÚN CLASIFICACIÓN DE LA TABLA 1.2 DEL ANEXO I.	16
1.5	REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS.....	16
1.6	CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	18
1.6.1	CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO: CONFIGURACIÓN Y RELACIÓN CON EL ENTORNO.....	18
1.6.2	SECTORES Y ÁREAS DE INCENDIO, SUPERFICIE, UBICACIÓN Y USOS.....	20
1.6.3	CÁLCULO DEL NIVEL INTRÍNSECO	20
1.7	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	25
1.7.1	FACHADAS ACCESIBLES. JUSTIFICACIÓN SEGÚN ANEXO II.....	25
1.7.2	DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA PORTANTE DE LOS EDIFICIOS: FORJADOS, VIGAS, SOPORTES, Y ESTRUCTURA PRINCIPAL Y SECUNDARIA DE CUBIERTA.....	25
1.7.3	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA CONDICIÓN DE CUBIERTA LIGERA. 26	
1.7.4	JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO COMO PERMITIDA SEGÚN ANEXO II, PUNTO 1	27
1.7.5	JUSTIFICACIÓN DE QUE LA SUPERFICIE CONSTRUIDA DE CADA SECTOR DE INCENDIO ES ADMISIBLE.....	27
1.7.6	JUSTIFICACIÓN DE QUE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES COMBUSTIBLES EN LAS ÁREAS DE INCENDIO CUMPLEN LOS REQUISITOS EXIGIBLES.....	28
1.7.7	JUSTIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	28
1.7.8	JUSTIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA PORTANTE.....	30

1.7.9	JUSTIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DELIMITADORES DE LOS SECTORES DE INCENDIO: FORJADOS, MEDIANERÍAS, CUBIERTAS, PUERTAS DE PASO, HUECOS, COMPUERTAS, ORIFICIOS DE PASO DE CANALIZACIONES, TAPAS DE REGISTRO DE PATINILLOS, GALERÍAS DE SERVICIOS, COMPUERTAS O PANTALLAS DE CIERRE AUTOMÁTICO DE HUECOS VERTICALES DE MANUTENCIÓN.....	31
1.7.10	JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA EVACUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	32
1.7.11	JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN EN LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES.....	35
1.7.12	ALMACENAMIENTOS. JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO	35
1.7.13	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DEL SISTEMA DE ALMACENAJE EN ESTANTERÍAS METÁLICAS.....	35
1.7.14	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS DEL ESTABLECIMIENTO. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REGLAMENTOS VIGENTES ESPECÍFICOS QUE LES AFECTAN	36
1.7.15	RIESGO FORESTAL. JUSTIFICACIÓN DEL DIMENSIONAMIENTO DE LA FRANJA PERIMETRAL LIBRE DE VEGETACIÓN BAJA Y ARBUSTIVA.....	36
1.8	REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	36
1.8.1	DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	36
1.8.2	DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO	37
1.8.3	DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA.....	37
1.8.4	JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TIPO Y NÚMERO DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.....	37
1.8.5	DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES.....	37
1.8.6	JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA.....	37
1.8.7	JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA PULVERIZADA.....	38
1.8.8	DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS. CALCULO DEL CAUDAL MÍNIMO Y RESERVA DE AGUA. CATEGORÍA DEL ABASTECIMIENTO. DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE LA RED DE TUBERÍAS.....	38
1.8.9	JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DEL TIPO Y NÚMERO DE EXTINTORES.....	38
1.8.10	JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE COLUMNA SECA	40
1.8.11	JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ESPUMA FÍSICA	40
1.8.12	JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN POR POLVO.....	40

1.8.13	JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS	40
1.8.14	JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	40
1.8.15	JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN	41
2	PLIEGO DE CONDICIONES	43
2.1	CONTROL DE LA CALIDAD	43
2.1.1	MATERIALES.	43
2.1.2	APARATOS	55
2.1.3	EQUIPOS.....	55
2.1.4	CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS BOMBAS	55
2.2	NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES	57
2.2.1	GENERAL.....	57
2.2.2	INSTALACIÓN DE TUBERIAS.....	73
2.2.3	INSTALACIÓN DE SOPORTES.....	79
2.3	PRUEBAS REGLAMENTARIAS	81
2.3.1	PRUEBAS.....	81
2.3.2	PRUEBAS FINALES	81
2.3.3	PRUEBAS HIDROSTATICAS.	82
2.4	CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD	82
2.5	DOCUMENTACION DE PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES	83
2.5.1	RECEPCION PROVISIONAL.....	83
2.5.2	RECEPCION DEFINITIVA	84
2.5.3	2.5.3 REPUESTOS, HERRAMIENTAS Y UTILES ESPECIFICOS.....	84
2.5.4	PERIODOS DE GARANTIA	84
2.6	REVISIONES E INSPECCIONES PERIODICAS	84
2.6.1	INSPECCIONES	84
2.6.2	PERIODICIDAD	85
2.7	MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES. MANTENEDORES AUTORIZADOS. 85	
3	PRESUPUESTO.....	89
4	PLANOS.....	92
4.1	PLANO SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	92
4.2	PLANO DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES.....	93
4.3	PLANO INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS	94
4.4	PLANO SECCIÓN LOCAL	95
4.5	PLANO PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS SALA MÁQUINAS	96
4.6	PLANO FACHADA.....	97

MEMORIA



1 MEMORIA

1.1 MEMORIA RESUMIDA: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

1.1.1 TITULAR.

- TITULAR: MPI, S.L.
- DOMICILIO: EPSO
- LOCALIDAD: ORIHUELA (Alicante) (03312)
- C.I.F.: Q-0000000-Z

1.1.2 TIPO DE ESTABLECIMIENTO, SEGÚN ART. 2 DEL REGLAMENTO.

El local es una industria cárnica por lo que tendrá la consideración de industria. Es por esto que se aplicará el Reglamento Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre.

1.1.3 EMPLAZAMIENTO Y LOCALIDAD.

- Emplazamiento: Ctra. Madrid, Km 4 Nave 2 Módulos 201-203 (MERCALICANTE)
- Localidad: ALICANTE (03007)

1.1.4 ACTIVIDAD PRINCIPAL

La actividad a desarrollar será la de despiece, clasificación y expedición de productos cárnicos, con la siguiente clasificación:

- “PROCESADO Y CONSERVACIÓN DE CARNE”
 - C.N.A.E.: Apartado C, 10.11

1.1.5 CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO, SEGÚN ANEXO I.

El establecimiento industrial se sitúa en un edificio tipo A ya que el establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos. Se trata de una actividad en una única planta, salvo los vestuarios, aseos y almacén que están situados en la primera planta.

1.1.6 SECTORES DE INCENDIO, ÁREAS, UBICACIÓN, SUPERFICIE Y USOS.

A continuación se indican las características del sector de incendio que existe y que engloba el conjunto del edificio.

Identificación	Ubicación	Superficie (m ²)	Actividades desarrolladas
Sector incendios	Planta baja	273,62	Zona trabajo industrial y Oficinas de administración
	Planta primera	72,50	Aseos, Vestuarios y comedor
	Cubierta Planta primera	48,00	Sala Máquinas

1.1.7 NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE CADA UNO DE LOS SECTORES DE INCENDIO O ÁREAS DE INCENDIO.

Se trata de un establecimiento industrial ubicado en un edificio que él mismo forma un único sector de incendios

El nivel de riesgo intrínseco del establecimiento y por tanto del edificio y en consecuencia del sector y/o área de incendio es:

Identificación	Densidad de carga de fuego	Nivel de riesgo intrínseco
EDIFICIO:		
Sector incendios	748,39 MJ/m ²	Bajo - nivel 2

1.1.8 CLASE DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE LOS REVESTIMIENTOS: SUELOS, PAREDES Y TECHOS

Se han utilizado como productos de construcción los pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, que se considerarán de clase M0.

Los productos de revestimientos o acabados superficiales son los siguientes

En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable

En paredes o techos: C-s3 d0(M2), o más favorable

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento que separe ambos sectores

de incendio, o bien a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

Todos los huecos, horizontales o verticales, que comuniquen un sector de incendio con un espacio exterior a él deben ser sellados de modo que mantengan una resistencia al fuego que no será menor de:

a) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de compuertas de canalizaciones de aire de ventilación, calefacción o acondicionamiento de aire.

b) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de mazos o bandejas de cables eléctricos.

c) Un medio de la resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de canalizaciones de líquidos no inflamables ni combustibles.

d) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de canalizaciones de líquidos inflamables o combustibles.

e) Un medio de la resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de tapas de registro de patinillos de instalaciones.

f) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de cierres practicables de galerías de servicios comunicadas con el sector de incendios.

g) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de compuertas o pantallas de cierre automático de huecos verticales de manutención, descarga de tolvas o comunicación vertical de otro uso.

1.1.9 CLASE DE PRODUCTOS EN FALSOS TECHOS O SUELOS ELEVADOS

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico, los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, los cables eléctricos, etcétera, deben ser clase C-s3 d0 (M1), o más favorable.

1.1.10 TIPO DE CABLES ELÉCTRICOS EN EL INTERIOR DE FALSOS TECHOS

Los cables utilizados para la instalación de los sistemas de incendios deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

1.1.11 TIPO DE CUBIERTA (SI ES LIGERA)

La cubierta de la nave es de tipo ligera forma por chapas de acero cuyo peso propio no excede de 100 kg/m².

1.1.12 ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES: FORJADOS, VIGAS, SOPORTES Y ESTRUCTURA DE CUBIERTA.

En la Tabla 2.2. del apéndice 2 se define la estabilidad que deben tener los elementos constructivos 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	EF-120	EF-90	EF-90	EF-60	EF-60	EF-30
Medio	No admitido	EF-120	EF-120	EF-90	EF-90	EF-60
Alto	No admitido	No admitido	EF-180	EF-120	EF-120	EF-90

La estabilidad exigida es EF-90.

Los elementos constructivos portantes de la estructura, es decir, para pilares y vigas descritos cumplirán con tal condición. Se aplicará el tratamiento necesario para cubrir esta necesidad

La estabilidad al fuego de los elementos constructivos son los siguientes:

Elemento	Tipo	Existente
Vigas	Tipo A Planta sobre rasante	R 90 (EF-90)
Soportes		R 90 (EF-90)
Estructura principal cubierta		EI 90

SALA DE MAQUINAS

La estructura portante del edificio que pudiera verse afectada por incendio en la sala de máquinas cumplirá también con los requisitos anteriormente indicados.

1.1.13 RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL CERRAMIENTO

La resistencia al fuego (RF) de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros, no será inferior a la estabilidad al fuego (EI) exigida

en la tabla 2.2, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo para Riesgo bajo: EI-120.

Los cerramientos de la nave son bloque de hormigón de 20x20x40 cm de espesor, por lo que la resistencia al fuego de los elementos constructivos de cerramiento es EI 120.

SALA DE MAQUINAS

Los cerramientos de la sala de máquinas cumplirán también con los requisitos necesarios.

Al estar ubicada bajo cubierta, el cerramiento vertical de la sala de máquinas cumplirá el requisito de EI-90. Asimismo cumplirá con estos requisitos el vestíbulo de acceso a la sala de maquinaria.

1.1.14 OCUPACIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIO.

El número de personas que se precisarán para el desarrollo de la actividad será el establecido en la documentación laboral presentada ante los organismos correspondientes. En este caso no se prevé que se supere la siguiente ocupación:

2 Administrativos.

7 x Operarios.

Total 9 personas, aunque en determinadas situaciones podrá aumentar en 3-4 personas más por lo que se considerarán para el dimensionamiento de vías de evacuación y salidas del establecimiento una ocupación de 11 personas.

1.1.15 NÚMERO DE SALIDAS DE CADA SECTOR

Sería necesaria una única salida ya que el establecimiento cumple con lo establecido en el punto 6.3 del anexo 2 del reglamento:

- Su ocupación es menor que 100 personas.
- No existen recorridos para más de 50 personas que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura de evacuación mayor que 2 m.
- Ningún recorrido de evacuación hasta la salida tiene una longitud mayor que 25 m en general, o mayor que 50 m cuando la ocupación sea menor que 25 personas y la salida comunique directamente con un espacio exterior seguro.

Tal y como se observa en planos, se dispone de una salida que conduce a un espacio exterior seguro por lo que se considera suficiente.

1.1.16 DISTANCIA MÁXIMA DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN DE CADA SECTOR.

El recorrido máximo para alcanzar la calle se estimará admisible ya que ningún recorrido de evacuación hasta la salida tendrá una longitud mayor que 25 m en general, o mayor que 50 m cuando la ocupación sea menor que 25 personas y la salida comunique directamente con un espacio exterior seguro. La distancia máxima a recorrer es inferior a 25 m, la cual se considera admisible.

1.1.17 CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS DE SALIDA DE LOS SECTORES.

Existirá una puerta de salida recayente a la fachada de entrada a la actividad.

1.1.18 PARA CONFIGURACIÓN D/E: ANCHURA DE LOS CAMINOS DE ACCESO DE EMERGENCIA, SEPARACIÓN ENTRE CAMINOS DE EMERGENCIA Y ANCHURA DE PASILLOS ENTRE PILAS.

No procede.

1.1.19 SISTEMA DE EVACUACIÓN DE HUMOS

No procede, al ser la nave de riesgo intrínseco bajo nivel 2 no necesita de un sistema de evacuación de humos según Anexo II del Real Decreto 2267/2004 por el que se aprueba el Reglamento Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

1.1.20 SISTEMA DE ALMACENAJE (SOLO PARA ALMACENAJES)

El almacenaje será de tipo independiente y de material combustible mínimo.

1.1.21 CLASE DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE LA ESTANTERÍA METÁLICA DE ALMACENAJE

No se realiza un almacenaje exclusivo, se acopiará la materia prima en determinados cortos periodos de tiempo siempre en zona específica para tal fin.

1.1.22 CLASE DE ESTABILIDAD AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL SISTEMA DE ALMACENAJE CON ESTRUCTURAS

METÁLICAS

No se instalarán estanterías metálicas para almacenajes.

1.1.23 TIPO DE LAS INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS

Como instalaciones técnicas de servicios solo existirán:

- Instalación eléctrica para el suministro de la nave.
- Instalación de protección contra incendios.
- Instalación térmica de climatización de las oficinas.
- Instalación central frigorífica.

1.1.24 RIESGO DE FUEGO FORESTAL. ANCHURA DE LA FRANJA PERIMETRAL LIBRE DE VEGETACIÓN BAJA ARBUSTIVA

No existe riesgo forestal ya que la actividad se encuentra en un polígono industrial consolidado.

1.1.25 SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIO

Se instalará un sistema automático de detección de incendio (compuesto por centralita y distribución de detectores automáticos de incendio), ya que se trata de una edificación industrial de tipo A y su superficie construida es superior a 300 m², tal y como se indica en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

Se instalarán, en los puntos donde se exista mayor riesgo de iniciación de fuego. El sistema automático de detección de incendios estará compuesto por:

- 1 Central convencional de alarma.
- Sistema de detección de humos por detectores.

1.1.26 SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO

Se instalará el sistema manual de alarma tal y como aparece en el plano y en cumplimiento del reglamento de instalaciones de Protección contra incendios.

Concretamente se instalarán 3 pulsadores de alarma, uno en la salida de la administración en la planta baja a la calle, otro en el pasillo y el otro en la salida de la primera planta. La distribución en planta de los pulsadores instalados puede consultarse en los planos del presente proyecto.

1.1.27 SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

No se instala

1.1.28 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS. CATEGORÍA DEL ABASTECIMIENTO SEGÚN UNE 23500 O UNE-EN 12845

El sistema de abastecimiento de agua se realizara a través de una conducción general de agua contra incendios destinada exclusivamente a este fin, dicho abastecimiento tiene toma de suministro en la nave, donde el caudal y presión necesaria a las BIES instalada.

1.1.29 SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES. NUMERO DE HIDRANTES

No se instalaran hidrantes al ser el tipo de nave A y riesgo intrínseco bajo.

1.1.30 EXTINTORES DE INCENDIO PORTÁTILES

Se dispondrán de los siguientes extintores móviles:

- 3 extintores de 5 kg de carga de CO₂.
- 5 extintores de 6kg de eficacia 34A-233B-C.
- 1 extintor en zona de máquinas

1.1.31 SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m² o superior como es el caso.

Se instalaran dos bocas de incendio de diámetro nominal de 25mm, la presión de la boquilla no será inferior a 2 bar ni superior a 5 bar.

1.1.32 SISTEMA DE COLUMNA SECA.

No procede.

1.1.33 SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

No procede.

1.1.34 SISTEMA DE AGUA PULVERIZADA.

No procede.

1.1.35 SISTEMA DE ESPUMA SECA

No procede.

1.1.36 SISTEMA DE EXTINCIÓN POR POLVO

No procede.

1.1.37 SISTEMA DE EXTINCIÓN DE AGENTES EXTINTORES GASEOSOS

No procede.

1.1.38 SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se instalara en la zona de la nave industrial 24 luminarias de emergencia de 150 lúmenes distribuidas tal y como se indica en planos.

1.1.39 SEÑALIZACIÓN

Se señalizara las salidas de uso habitual o emergencias. Así como los medios de protección contra incendios de utilización manual.

1.2 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE PRESENTACIÓN DE PROYECTO.

SOCIEDAD MPI, S.L. con C.I.F.: Q-0000000-Z pretende instalar una actividad de procesado y conservación de carne, por lo que encarga al técnico que suscribe el siguiente proyecto.

El presente proyecto tiene por objeto justificar el cumplimiento de los requisitos establecidos y definidos por el REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (REAL DECRETO 2267/2004), que deben satisfacer los establecimientos e instalaciones de uso industrial y las condiciones que deben cumplir estos para su seguridad en caso de incendio, evitando su generación, y para dar la respuesta adecuada al mismo, caso de producirse, limitando su propagación y posibilitando su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, minimizando los daños o pérdidas que pueda generar.

El presente proyecto se redacta por no encontrarse la actividad en ninguna de los 3 supuestos que se redactan en el apartado 3 del artículo 4 del REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (REAL DECRETO 2267/2004, DE 3/12/04, BOE 17/12/04).

1.3 TITULAR, DOMICILIO SOCIAL, EMPLAZAMIENTO Y REPRESENTANTE AUTORIZADO

- TITULAR: MPI, S.L.
- DOMICILIO: EPSO
- LOCALIDAD: ORIHUELA (Alicante) (03312)
- C.I.F.: Q-0000000-Z

1.4 ACTIVIDAD PRINCIPAL Y SECUNDARIAS, SEGÚN CLASIFICACIÓN DE LA TABLA 1.2 DEL ANEXO I.

- “PROCESADO Y CONSERVACIÓN DE CARNE”
 - C.N.A.E.: Apartado C, 10.11

1.5 REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS

A continuación se cita la legislación vigente que le es de aplicación a la instalación objeto del presente proyecto:

- R.D. 1942/1993 de 5 de Noviembre (B.O.E. de 14 de diciembre de 1993) Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- REAL DECRETO 2267/2004 de 3 de diciembre publicado en el B.O.E. 303 de fecha 17 de diciembre de 2004, y teniendo en cuenta las diferentes modificaciones y correcciones de erratas y errores del REAL DECRETO 2267/2004 por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. B.O.E núm 55 de 5 de mayo de 2005.

- REAL DECRETO 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico en la Edificación.
- Ordenanza municipal sobre condiciones de protección contra incendios.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IPF-IFA.
- Reglas Técnicas del CEPREVEN (Centro de prevención de Daños y Pérdidas).
- Norma UNE-EN 671-1:1995 sobre Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas (BIES 25 mm).
- Norma UNE-EN 671-2:1995 sobre Bocas de incendio equipadas con mangueras planas (BIES 45 mm).
- Norma UNE 23.091 de mangueras de impulsión para la lucha contra incendios.
- Norma UNE 23.400 para racores de conexión de 25, 45, 70 y 100 mm.
- Norma UNE 23410-1:1994 sobre Lanzas-boquilla de agua para la lucha contra incendios.
- Norma UNE 23.500 para sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- Norma UNE 23590:1998 sobre Sistemas de rociadores automáticos. Diseño e instalación.
- Norma UNE 23595-1:1995 sobre Sistemas de rociadores automáticos. Parte 1: Rociadores.
- Norma UNE 23595-2:1995 sobre Sistemas de rociadores automáticos. Parte 2: Puestos de control y cámaras de retardo para sistemas de tubería mojada.

- Norma UNE 23595-3: 1995 sobre Sistemas de rociadores automáticos. Parte 3: Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca y dispositivos de apertura rápida.
- Normas UNE 23-405-90, 23-406-90 y 23-407-90 para hidrantes.
- Norma UNE 23008-2:1998 sobre Concepción de las instalaciones de pulsadores manuales de alarma de incendio.
- Normas UNE 23032, 23033, 23034 y 23035 sobre Seguridad contra incendios.
- Norma UNE 23093:1998 sobre Ensayos de resistencia al fuego.
- Norma UNE 23102:1990 sobre Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción.
- Normas UNE 23721, 23723, 23724, 23725, 23726, 23727, 23728, 23729, 23730 y 23735 sobre Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción.
- Norma UNE-EN 26184 sobre Sistemas de protección contra explosiones.
- Norma UNE 23.110 para lucha contra incendios a través de extintores portátiles.
- Normas UNE 23.501, 23.502, 23.503, 23.504, 23.505, 23.506 y 23.507 para sistemas de extinción por agua pulverizada.
- Normas UNE 23.521, 23.522, 23.523, 23.524, 23.525 y 23.526 para sistemas de extinción por espuma física de baja expansión.
- Normas UNE 23.541, 23.542, 23.543 y 23.544 para sistemas de extinción por polvo.

1.6 CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

1.6.1 CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO: CONFIGURACIÓN Y

RELACIÓN CON EL ENTORNO

La configuración y ubicación del establecimiento industrial con relación a su entorno según establece el REAL DECRETO 2267/2004, se considera de:

Tipo A: establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean éstos de uso industrial o bien de otros usos.

Las superficies totales del local donde se pretende ubicar la actividad son:

PLANTA BAJA	
USO	SUPERFICIE
Administración	46,09 m ²
Muelles + Sala de troceado	35,24 m ²
Cámara de canales	45 m ²
Pasillo	18,36 m ²
Cámara de grasas	11,88 m ²
Lavado de envases	11,88 m ²
Cámara de vísceras	11,88 m ²
Cámara de stock vacío	32,64 m ²
Sala de despiece y envasado	53,57 m ²
SUPERFICIES TOTALES	
Superficie útil	266,68 m²
Superficie construida	273,62 m²

PRIMERA PLANTA	
USO	SUPERFICIE
Vestuarios y comedor	45,51 m ²
Aseo 1	9,6 m ²
Aseo 2	8,23 m ²
Pasillo	5,59 m ²
SUPERFICIES TOTALES	
Superficie útil	68,93 m²
Superficie construida	72,50 m²

ALTILLO	
USO	SUPERFICIE
Sala máquinas	48,00 m ²
SUPERFICIES TOTALES	
Superficie útil	48,00 m²
Superficie construida	48,00 m²

El establecimiento industrial se encuentra ubicado en las instalaciones de Mercalicante Nave 2 Módulos 201-203 en el término municipal de Alicante.

1.6.1.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE QUE EL POSIBLE COLAPSO DE LA ESTRUCTURA NO AFECTE A LAS NAVES COLINDANTES

No aplica.

1.6.2 SECTORES Y ÁREAS DE INCENDIO, SUPERFICIE, UBICACIÓN Y USOS

El establecimiento constituirá un único sector de incendios que tendrá una superficie construida de 394,12 m², y unas superficies útiles distribuidas tal y como se indica en la memoria. Se trata por tanto de un establecimiento TIPO A.

Identificación	Ubicación	Superficie (m ²)	Actividades desarrolladas
Sector incendios 1	Planta baja	295,47	Zona proceso industrial Administración
	Planta primera	72,50	Vestuarios, aseos y comedor
	Cubierta planta primera	48,00	Sala maquinas

1.6.3 CÁLCULO DEL NIVEL INTRÍNSECO

1.6.3.1 CALCULO DE LA DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO, PONDERADA Y CORREGIDA, ASÍ COMO DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE CADA SECTOR O ÁREA DE INCENDIO.

Como ya se ha indicado en la memoria se trata de un establecimiento industrial ubicado en un edificio que tiene un sector de incendios.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector es:

Identificación	Densidad de carga de fuego	Nivel de riesgo intrínseco

SECTORES:		
Sector incendios 1	748,39 MJ/m ²	BAJO nivel 2, según la tabla 1.3, al ser Q _s ≤ 850 MJ/m ² .

Para el presente proyecto procederemos al cálculo del riesgo intrínseco evaluando la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s, del sector de los sectores de incendio aplicando las siguientes expresiones:

Para las zonas de proceso

Fórmula 1:

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento, en los que se incluyen los acopios de materiales y productos cuyo consumo o producción es diario:

$$Q_s = \frac{\sum_j q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a$$

Donde:

- Q_s =densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
- q_{si} =densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².
- C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- R_a =coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.
- A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².
- S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

Los valores de la densidad de carga de fuego media, q_{si} , se obtienen de la tabla 1.2 del RSCIEI.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (R_a) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

Para almacenamiento

Fórmula 2

$$Q_S = \frac{\sum_j^i q_{vi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot S_i}{A} \cdot R_a$$

Donde:

Q_S , C_i , R_a y A : tienen el mismo significado que en la fórmula anterior

q_{vj} = carga de fuego, aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (j) existente en el sector de incendio, en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.

h_j = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (j), en m.

S_j = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (j) existente en el sector de incendio en m^2 .

Los valores de la densidad de carga de fuego media, q_{si} , se obtienen de la tabla 1.2 del RSCIEI.

a) Actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra actividad diferente al almacenamiento.

Zona	Actividad industrial	$q_{si}(MJ/m^2)$	$S_i(m^2)$	C_i	R_a	Sumatorio parciales (MJ/m^2)
Administración (planta baja)	Oficinas técnicas	600	46,09	1,3	1	35.950,20
Muelles + sala troceado (planta baja)	Alimentación y expedición	1000	35,24	1,3	1,5	68.718,00
Cámara de canales (planta baja)	Productos de carnicería	40	45,00	1,3	1	2.340,00

Lavado de envases (planta baja)	Alimentación embalaje	800	11,88	1,3	1,5	18.532,80
Aseos (primera planta)	Oficinas técnicas	600	11,71	1,3	1	9.133,80
Vestuarios (primera planta)	Oficinas técnicas	600	10,48	1,3	1	8.174,40
Comedor (primera planta)	Oficinas técnicas	600	29,20	1,3	1	22.776,00
Pasillo (primera planta)	Oficinas técnicas	600	14,66	1,3	1	11.434,80
Sala máquinas (atillo planta primera)	Máquinas	200	48,00	1	1	9.600,00
Sumatorio						186.660,00

b) Actividades relativas al almacenamiento.

Zona	Actividad industrial	$q_{si}(MJ/m^2)$	$S_i(m^2)$	C_i	R_a	h	Suma parciales (MJ/m^2)
Cámara de canales (planta baja)	Productos de carnicería	40	45,00	1,3	2	4	18.720,00
Cámara de grasas (planta baja)	Productos de carnicería	40	11,88	1,3	2	3	3.706,56

Cámara vísceras (planta baja)	Productos de carnicería	40	11,88	1,3	2	2	2.471,04
Cámara stock vacío (planta baja)	Alimentación embalaje	800	11,88	1,3	1,5	2	37.065,60
Sala de despiece y envasado	Alimentación embalaje	800	11,88	1,3	1,5	2,5	46.332,00
Sumatorio							108.295,20

1.6.3.2 CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO, PONDERADA Y CORREGIDA, ASÍ COMO DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE CADA EDIFICIO O CONJUNTO DE SECTORES Y/O ÁREAS DE INCENDIO

No se aplica al haber un solo sector de incendios.

1.6.3.3 CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO, PONDERADA Y CORREGIDA, ASÍ COMO EL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o un conjunto de sectores y/o áreas de incendio de un establecimiento industrial, a los efectos de la aplicación de este reglamento, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_j^i Q_{si} \cdot A_i}{\sum_j^i A_i} \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

Donde:

Q_e : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m³.

Q_{si} : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m².

A = superficie construida de cada sector o área de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

$$Q_e = \frac{(186.660,00 + 108.295,20)}{394,12} = 749,39 \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

En consecuencia, el nivel de riesgo intrínseco del conjunto del establecimiento industrial será BAJO de grado 2 ($425 \leq Q_s \leq 825$).

"NOTA: A efectos del cálculo, no se contabilizan los acopios o depósitos de materiales o productos reunidos para la manutención de los procesos productivos de montaje, transformación o de reparación, o resultantes de los mismos, cuyo consumo o producción es diario y constituyen el llamado "almacén de día". Estos materiales o productos se considerarán incorporados al proceso productivo de montaje, transformación, reparación, etc., al que deban ser aplicados o del que procedan."

1.7 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

1.7.1 FACHADAS ACCESIBLES. JUSTIFICACIÓN SEGÚN ANEXO II

La fachada que dispone la nave se considera accesible, tiene unas dimensiones de 13 metros, el recorrido de evacuación se realiza por una pendiente con un desnivel del 8%, con una longitud de 12,8m., los viales de acceso a las calles están diseñadas para soportar camiones de gran tonelaje, ya que la industria se encuentra ubicada en un polígono industrial. Además se dispondrá de otro acceso por la zona de muelle de carga a través de una escalera portátil por zona de mercancías, la cual no supera un desnivel mayor de 1,20 m. de altura.

1.7.2 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA PORTANTE DE LOS EDIFICIOS: FORJADOS, VIGAS, SOPORTES, Y ESTRUCTURA PRINCIPAL Y SECUNDARIA DE CUBIERTA

La estructura de la nave está construida en una sola altura, su estructura es de acero tanto los soportes, cerchas, y estructura principal, la cubierta es de chapa de

aluminio. Según la tabla 2.2 del RD 2267/2004 los elementos portantes para la nave que nos ocupa deben de tener una EI-90.

Para conseguir la resistencia al fuego mínima se ha dotado a los pilares de un revestimiento de placa de yeso.

Para conseguir esa misma estabilidad EF90 en las cerchas de cubierta (excepto sala máquinas), se instalará un techo continuo ejecutado con placa ignífuga RF-90. Cumpliendo con la consideración de que la existencia de un techo con una resistencia al fuego EI t situado debajo de una cubierta a la que le sea exigible una resistencia al fuego R t hace innecesario que la cubierta aporte dicha resistencia, siempre que el riesgo de incendio en el espacio o cámara existente entre el techo y la cubierta pueda considerarse nulo.

En el acceso y espacio de la sala de máquinas se recubrirá las cerchas y las correas con un revestimiento proyectado de mortero diseñado para proporcionar resistencias al fuego hasta 240 minutos, siendo una estabilidad superior a EF90, que es la que se precisa. Además se ha tabicado el acceso y el espacio de la sala de máquinas hasta un metro por fuera de la fachada, con una sensibilidad al fuego de RF-90.

1.7.3 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA CONDICIÓN DE CUBIERTA LIGERA.

La cubierta del edificio puede considerarse como cubierta ligera dado que su peso propio es inferior a 100 kg/m^2 , concretamente $78,20 \text{ kg/m}^2$, tal y como se justifica en la siguiente tabla de cálculo.

CALCULO JUSTIFICATIVO DE CUBIERTA LIGERA	
Elemento constructivo de la cubierta	Peso propio (kg/m ²)
Cercha formada por: montantes de tubos de acero redondos $\varnothing 57,15$ y esp.4, un cordón superior de tubos de acero cuadrado de 120 y esp.4 y cordón inferior de tubo rectangular de 80x100 esp. 4 de grosor.	36,95
Correas de perfil conformado IPN-200 200x60x2 esp.4mm	26,95
Cubrición con paneles de fibrocemento 3mx1.1mx 6cm	12,00
Lucernarios RT-Sistemas BA-10	2,30
SUMA < 100 Kg/m²	78,20

1.7.4 JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO COMO PERMITIDA SEGÚN ANEXO II, PUNTO 1

La calle/acceso a la que abre su fachada el local es de anchura superior a los 5 m. y permiten el estacionamiento de los vehículos del Servicio de Extinción de Incendios a una distancia inferior a 10 m. Igualmente se indica que no existen obstáculos fijos que impidan el paso a los citados vehículos en cumplimiento del pto A.2. relativo a las condiciones del entorno

El establecimiento es de tipo A riesgo bajo nivel 2 en una única planta sobre rasante, al mismo nivel que la calle por lo que su ubicación está permitida.

1.7.5 JUSTIFICACIÓN DE QUE LA SUPERFICIE CONSTRUIDA DE CADA SECTOR DE INCENDIO ES ADMISIBLE.

En la tabla 2.1. del ANEXO II del reglamento se limita el sector de incendio según las características del establecimiento.

Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	Tipo A m ²	Tipo B m ²	Tipo C m ²
Bajo	(1) (2) (3)	(2) (3)	(3) (4)
1	2.000	6.000	SIN LIMITE
2	1.000	4.000	6.000
Medio	(2) (3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3.500	5.000
4	400	3.000	4.000
5	300	2.500	3.500
Alto		(3)	(3)
6		2.000	3.000
7	No admitido	1.500	2.500
8		No admitido	2.000

El establecimiento donde se instalara la actividad tiene una superficie aproximada de 394,12 m², al ser su topología A riesgo bajo nivel 2, la superficie máxima para un único sector de incendio es de 1.000 m² según tabla 2.1 RD 2267/2004 por lo que cumple con dicha condición.

1.7.6 JUSTIFICACIÓN DE QUE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES COMBUSTIBLES EN LAS ÁREAS DE INCENDIO CUMPLEN LOS REQUISITOS EXIGIBLES

Los materiales combustibles almacenados en la nave cumplirán con las condiciones de seguridad para dicho almacenamiento, en cuanto a pasillos, volúmenes y alturas de las pilas, no existirán más material combustible que los propios envases donde se almacenan los productos.

1.7.7 JUSTIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1.7.7.1 JUSTIFICACIÓN DE LA REACCIÓN AL FUEGO DE LOS REVESTIMIENTOS: SUELOS, PAREDES, TECHOS, LUCERNARIOS Y REVESTIMIENTO EXTERIOR DE FACHADAS. PRODUCTOS INCLUIDOS EN PAREDES Y CERRAMIENTOS

Los revestimientos interiores cumplen las condiciones de reacción al fuego establecidas en la tabla 3.1 del RSCIEI:

Suelos

Las cámaras frigoríficas tienen un pavimento de resina epoxi con un sistema AQUAPOX MULTICAPA antideslizante (clasificación de resbaladidad C3, con certificado alimentario para pavimentos y clasificación BFL-S1 de reacción al fuego).

La administración y la primera planta tienen el suelo de baldosas cerámicas (clasificación A1FL/A1 de reacción al fuego).

La sala de máquinas tiene el suelo de gravilla en toda la superficie.

Muros de fachada.-

Bloques de hormigón de 0,20 m de espesor y de 6,28 metros de altura. La resistencia al fuego es de RF-120 y una clasificación contra el fuego de CLASE CFL-s1 (M2), (Según RSCIEI la reacción al fuego CFL-s1 (M2) o más favorable).

Paredes separadoras de elementos comunes y medianeros.-

Bloques de hormigón de 0,20 m de espesor y de 6,28 metros de altura. La resistencia al fuego es de RF-120, y una clasificación contra el fuego de CLASE C-s3 d0 (M2), (Según RSCIEI la reacción al fuego C-s3 d0 (M2), o más favorable).

Particiones interiores.-

Planta baja

La división de la planta baja es de panel sándwich (SANITARIO) de 100mm de espesor y una clasificación contra el fuego de CLASE C-s3 d0 (Según RSCIEI la reacción al fuego es C-s3 d0 (M2), o más favorable). Toda la superficie de la planta baja tiene cámaras frigoríficas, excepto la administración.

Planta primera

En la primera planta se encuentran los vestuarios, aseos y comedor, donde la división se ha realizado con pladur. (Reacción al fuego C-s3 d0 (M2), o más favorable).

Cubierta.-

La cubierta es de paneles de fibrocemento (reacción al fuego A1) y también tiene lucernarios de paneles de policarbonato (clasificación contra el fuego de CLASE B-s1,d0).

Debajo de la cubierta se ha puesto paneles de lana de roca cubriendo toda la cubierta con una clasificación contra el fuego de CLASE B-s1 d0(M1), (Reacción al fuego B-s1 d0 (M1), o más favorable).

1.7.7.2 JUSTIFICACIÓN DE LA REACCIÓN AL FUEGO DE LOS PRODUCTOS INTERIORES EN FALSOS TECHOS O SUELOS ELEVADOS. TIPO DE CABLES ELÉCTRICOS

Solo se instalara falso techo en la zona de las oficinas, las instalaciones que discurrirán por el mismo serán las instalaciones eléctricas de la oficina su cableado será del tipo no propagador de incendio y con baja emisión de humo y opacidad reducida.

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico, los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, los cables eléctricos, etcétera, deben ser clase M1, o más favorable.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida, se acreditará mediante ensayo de tipo, o Certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un Organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Se han utilizado como productos de falso techo y suelos en aseos y oficinas, los cerámicos, morteros, hormigones o yesos, que se considerarán de clase M0.

1.7.8 JUSTIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA PORTANTE.

Las características del sector de incendio del establecimiento son tales que se ajustan a la tipología de “Naves industriales con entreplanta” indicada en el apartado 4.2.3. del Anexo II. Dado que en él se cumplen las siguientes condiciones:

- su cubierta es ligera;

CALCULO JUSTIFICATIVO DE CUBIERTA LIGERA	
Elemento constructivo de la cubierta	Peso propio (kg/m ²)
Cercha formada por: montantes de tubos de acero redondos Ø57,15 y esp.4, un cordón superior de tubos de acero cuadrado de 120 y esp.4 y cordón inferior de tubo rectangular de 80x100 esp. 4 de grosor.	36,95
Correas de perfil conformado IPN-200 200x60x2 esp.4mm	26,95
Cubrición con paneles de fibrocemento 3mx1.1mx 6cm	12,00
Lucernarios RT-Sistemas BA-10	2,30
SUMA < 100 Kg/m²	78,20

- no está prevista para ser utilizada en la evacuación de ocupantes y su fallo no puede ocasionar daños graves a los establecimientos próximos, ni compromete la sectorización de incendios implantada;
- la configuración del establecimiento es TIPO A y su riesgo intrínseco es BAJO;

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	EF-120	EF-90	EF-90	EF-60	EF-60	EF-30
Medio	No admitido	EF-120	EF-120	EF-90	EF-90	EF-60
Alto	No admitido	No admitido	EF-180	EF-120	EF-120	EF-90

Para riesgo bajo y establecimiento tipo A, la estabilidad al fuego de la estructura portante (pilares, etc..) del local será de 90 min., EF 90 tal y como indica la tabla 2.2 del anexo II del reglamento.

1.7.9 JUSTIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DELIMITADORES DE LOS SECTORES DE INCENDIO: FORJADOS, MEDIANERÍAS, CUBIERTAS, PUERTAS DE PASO, HUECOS, COMPUERTAS, ORIFICIOS DE PASO DE CANALIZACIONES, TAPAS DE REGISTRO DE PATINILLOS, GALERÍAS DE SERVICIOS, COMPUERTAS O PANTALLAS DE CIERRE AUTOMÁTICO DE HUECOS VERTICALES DE MANUTENCIÓN

La resistencia al fuego (RF) de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros, no será inferior a la estabilidad al fuego (EI) exigida en la tabla 2.2, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo para Riesgo bajo: EI-120.

El establecimiento se constituirá en un único sector de incendios, solo dispondrá de paredes medianeras con naves las naves contiguas, estando compuestas de bloque de hormigón de 20 cm de espesor lo que le confiere una resistencia al fuego de REI-120.

Cuando una medianería o un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a 1 m.

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

Todos los huecos, horizontales o verticales, que comuniquen un sector de incendio con un espacio exterior a él deben ser sellados de modo que mantengan una resistencia al fuego que no será menor de:

- a) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de compuertas de canalizaciones de aire de ventilación, calefacción o acondicionamiento de aire.
- b) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de mazos o bandejas de cables eléctricos.
- c) Un medio de la resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de canalizaciones de líquidos no inflamables ni combustibles.
- d) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de canalizaciones de líquidos inflamables o combustibles.
- e) Un medio de la resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de tapas de registro de patinillos de instalaciones.
- f) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de cierres practicables de galerías de servicios comunicadas con el sector de incendios.
- g) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de compuertas o pantallas de cierre automático de huecos verticales de manutención, descarga de tolvas o comunicación vertical de otro uso.

1.7.10 JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA EVACUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

1.7.10.1 JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN DE CADA UNO DE LOS SECTORES

El número de personas que se precisarán para el desarrollo de la actividad será el establecido en la documentación laboral presentada ante los organismos correspondientes. En este caso no se prevé que se supere la siguiente ocupación:

2 Administrativos.

7 Operarios.

Total 9 personas, aunque en determinadas situaciones podrá aumentar en 3-4 personas más por lo que se considerarán para el dimensionamiento de vías de evacuación y salidas del establecimiento una ocupación de 11 personas.

1.7.10.2 JUSTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA EVACUACIÓN: RECORRIDOS DE EVACUACIÓN, ORIGEN DE EVACUACIÓN, RAMPAS, ASCENSORES, ESCALERAS, PASILLOS Y SALIDAS.

El origen de evacuación más desfavorable estará situado en el fondo de la nave ya que la puerta de Salida. La evacuación del establecimiento deberá satisfacer las condiciones expuestas a continuación.

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación no superan los 50 metros.

La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación será igual o mayor que 0,80 m. La anchura de la hoja será igual o menor que 1,20 m y en puertas de dos hojas, igual o mayor que 0,60 m.

La anchura libre de las escaleras y de los pasillos previstos como recorridos de evacuación será igual o mayor que 1,00 m. Puede considerarse que los pasamanos no reducen la anchura libre de los pasillos o de las escaleras.

Las escaleras no será preciso protegerlas de un modo especial ya que la altura de evacuación no supera los 10 m.

Los pasillos que sean recorridos de evacuación carecerán de obstáculos, aunque en ellos podrán existir elementos salientes localizados en las paredes, tales como soportes, cercos, bajantes o elementos fijos de equipamiento, siempre que, salvo en el caso de extintores, se respete la anchura libre mínima establecida en esta norma básica y que no se reduzca más de 10 cm la anchura calculada.

Las puertas de salida serán abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables.

Toda puerta de un recinto que no sea de ocupación nula situada en la meseta de una escalera, se dispondrá de forma tal que al abrirse no invada la superficie necesaria de meseta para la evacuación.

La señalización e iluminación estará de acuerdo con el vigente CTE-DB-SI, apartados 12.1, 12.2 y 12.3, debiendo además cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

Los muebles y máquinas del local se dispondrán de forma que el paso entre ellos sea en todo caso superior a 1 m. de anchura.

1.7.10.3 JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DEL NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE LAS SALIDAS.

Se dispondrá de 1 puerta de salida, esta puerta será suficiente para la evacuación de los trabajadores de la actividad industrial y de las oficinas tal y como se justifica posteriormente.

1.7.10.4 JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA LONGITUD MÁXIMA DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

En su caso más desfavorable el recorrido de evacuación, es de 24m.

1.7.10.5 JUSTIFICACIÓN DEL DIMENSIONAMIENTO DE LAS PUERTAS, PASILLOS, ESCALERAS, ESCALERAS PROTEGIDAS, VESTÍBULOS PREVIOS, ASCENSORES Y RAMPAS.

Los pasillos, puertas y pasos contarán con una anchura mínima en metros $A = P/200$, donde P es la ocupación:

$$A = 11/200 = 5,0 \text{ cm.}$$

La salida de edificio es una puerta o un hueco de salida a un espacio exterior seguro con superficie suficiente para contener a los ocupantes del edificio, a razón de 0,50 m² por persona, dentro de una zona delimitada con un radio de distancia de la salida 0,1P m, siendo P el número de ocupantes.

En este caso la ocupación, por salida, es de 4 personas, por tanto la distancia de salida desde cada una de las dos de que dispone el establecimiento no será menor de:

$$0,1P = 0,1 \times 11 = 11 \text{ cm. Tal y como se comprueba en planos, es admisible.}$$

Las puertas de salida serán de dimensiones superior a 0.8m tanto para la evacuación de la actividad industrial como para las oficinas, tal y como de especifica en el RD 314/2006 del CTE.

1.7.10.6 JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA EVACUACIÓN EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES CON CONFIGURACIÓN D Y E

No procede.

1.7.11 JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN EN LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES

Al ser el riesgo bajo nivel 2 de la industria no es necesaria la instalación de ventilación de la industria, no obstante las puertas permanecerán abiertas durante el desarrollo de la actividad produciendo una circulación y un reciclaje del aire de la nave.

1.7.12 ALMACENAMIENTOS. JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

El sistema de almacenaje será del tipo independiente, solo soportara la mercancía almacenada y sus elementos estructurales son desmontables e independientes de la estructura de la cubierta, el almacenaje será también de tipo manual, las cargas que se almacenan se transportan y elevan mediante operativa manual, con presencia de personas en el almacén.

1.7.13 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DEL SISTEMA DE ALMACENAJE EN ESTANTERÍAS METÁLICAS

1.7.13.1 CARACTERÍSTICAS DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE LAS ESTANTERÍAS METÁLICAS

Los materiales no se almacenaran en estanterías, no apilándose en altura los mismos, por lo que no es necesaria la justificación de reacción al fuego de las estanterías metálicas.

Características de estabilidad al fuego de la estructura principal de las estanterías metálicas.

Los materiales no se almacenaran en estanterías, no apilándose en altura los mismos, por lo que no es necesaria la justificación de estabilidad al fuego de las estanterías metálicas.

1.7.13.2 CARACTERÍSTICAS DE ESTABILIDAD AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DE LAS ESTANTERÍAS METÁLICAS

No procede.

1.7.14 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS DEL ESTABLECIMIENTO. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REGLAMENTOS VIGENTES ESPECÍFICOS QUE LES AFECTAN

La instalación eléctrica de la zona de actividad industrial será la especificada en el RD 842/2002.

1.7.15 RIESGO FORESTAL. JUSTIFICACIÓN DEL DIMENSIONAMIENTO DE LA FRANJA PERIMETRAL LIBRE DE VEGETACIÓN BAJA Y ARBUSTIVA

El riesgo forestal no existe en la ubicación del establecimiento puesto que se encuentra integrado en el núcleo de un polígono industrial, donde no existe dicho riesgo.

1.8 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

1.8.1 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Se instalará un sistema automático de detección de incendio (compuesto por centralita y distribución de detectores automáticos de incendio), ya que se trata de una edificación industrial de tipo A y su superficie construida es superior a 300 m², tal y como se indica en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

Se instalarán, en los puntos donde se exista mayor riesgo de iniciación de fuego. El sistema automático de detección de incendios estará compuesto por:

- 1 Central convencional de alarma.
- Sistema de detección de humos por detectores.

-

SALA DE MAQUINAS

Tal y como indica el CTE DB-SI, las zonas de riesgo especial dispondrá de detección.

1.8.2 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO

Se dispondrá de pulsadores de alarma de tal forma que ningún punto hasta alcanzar un pulsador no diste más de 25m. Su distribución se contempla en planos.

1.8.3 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

No se instalara sistema de comunicación de alarma

1.8.4 JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TIPO Y NÚMERO DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Las instalaciones de protección con agua serán la instalación de 2 BIES (Bocas de incendio equipadas) de 25mm, su suministro de agua se realizara a través de una red contra incendios dotándolas de presión y caudal suficiente, su situación será tal que no existe una boca de incendios superior a 25 m.

1.8.5 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES

1.8.5.1 JUSTIFICACIÓN RAZONADA Y FEHACIENTE DE LA IMPOSIBILIDAD DE REALIZAR LA INSTALACIÓN DE HIDRATES SEGÚN EL REGLAMENTO VIGENTE.

No es necesario la instalación de hidrantes según la tabla 3.1 al ser el riego del establecimiento industrial bajo de nivel 1.

1.8.6 JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

No se instalaran

1.8.7 JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA PULVERIZADA

No se instalarán.

1.8.8 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS. CÁLCULO DEL CAUDAL MÍNIMO Y RESERVA DE AGUA. CATEGORÍA DEL ABASTECIMIENTO. DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE LA RED DE TUBERÍAS

El complejo MERCALICANTE cuenta con una red exterior de hidrantes contra incendios (CHE) constantemente presurizada mediante una bomba jockey que conecta la bomba de presión al detectar apertura de hidrantes. Además cuenta con dos bombas eléctricas de 90CV cada una y dos diésel para poder mantener la presión en la instalación en caso de incendio. Esta red está conectada a un embalse subterráneo de 1.200 metros cúbicos de capacidad, situado en el jardín que existe a la entrada al recinto. La fuente de suministro es la red pública de agua.

El abastecimiento se realizara para dotar de suministro de agua contra incendios a las BIES, con un caudal mínimo de 8 bar, estará garantizada a través de una red de tuberías de agua, que alimenta las distintas naves de la zona, siendo la categoría del abastecimiento de tipo III.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorable, una presión dinámica mínima de 1 bar en el orificio de salida de cualquier BIE.

1.8.9 JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DEL TIPO Y NÚMERO DE EXTINTORES

La dotación de extintores de incendio vendrá determinada por las tablas siguientes:

Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles clase A

Grado de riesgo intrínseco del sector de incendio	Eficacia mínima del extintor	Área máxima protegida del sector de incendio
Bajo	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
Medio	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
Alto	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).

Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles clase B

	Volumen máximo, V (1), de combustibles líquidos en el sector de incendio (1) (2)			
Eficacia mínima del extintor	V ≤ 20	20 < V ≤ 50	50 < V ≤ 100	100 < V ≤ 200
	113 B	113 B	144 B	233 B

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución, será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 del apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

Cuando en el sector de incendio coexistan combustibles clase A y clase B, se considerará que la clase de fuego del sector de incendio es A o B, cuando la carga de fuego aportada por los combustibles clase A, o clase B, respectivamente, sea, al menos, el 90 por 100 de la carga de fuego del sector. En otro caso, la clase de fuego del sector de incendio se considerará A-B.

Tal como se señala en el plano de planta se dispone de extintores de modo que la distancia desde todo origen de evacuación hasta un extintor no exceda de 15 m. Se colocarán de eficacia 21A - 113B tal y como se indica en planos, de forma tal que el extremo superior se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1.70 m. Se instalará 1 de CO2 5 kg junto a cada cuadro eléctrico.

Se instalaran extintores polivalentes ABC de 5 Kg y uno más de CO2 de 6 kg, el emplazamiento de los extintores por sectores de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor

probabilidad de iniciarse el incendios y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15m.

1.8.10 JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE COLUMNA SECA

No procede.

1.8.11 JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ESPUMA FÍSICA

No procede.

1.8.12 JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN POR POLVO

No procede.

1.8.13 JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS

No procede.

1.8.14 JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Los alumbrados especiales tienen por objeto asegurar, aun faltando el alumbrado general, la iluminación de los locales y accesos hasta las salidas, para una evacuación fácil y segura de los ocupantes al exterior.

Se adopta la solución de aparatos autónomos automáticos alimentados con energía eléctrica de la red para la carga de los acumuladores. Funcionará como mínimo durante una hora cuando falle el alumbrado ordinario, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación adecuada, basada en una potencia de 0,5 W/m² de superficie del local como mínimo para los aparatos incandescentes, o bien una iluminación de 5 lux para los aparatos con lámpara fluorescentes. Entrará en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de ésta baje a menos del 70% de su valor nominal. Se instalarán en las zonas

de reunión, en las salidas y en las señales indicadoras de estas, y en las instalaciones sanitarias y cuadros de distribución.

Se instalarán luminarias de emergencia autónomas de dos tipos:

- 24 luminarias autónomas de emergencia y señalización de 150 lúmenes, 1 h.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas: UNE- EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

1.8.15 JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN

Se procederá a la señalización 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.

* Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



* Señales de salvamento o socorro, Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal)



Alicante, Junio de 2.017

El Ingeniero Técnico Industrial:

Fdo. José Luis Marín Burgos

Colegiado Nº 4.420 en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante

PLIEGO DE CONDICIONES



2 PLIEGO DE CONDICIONES

2.1 CONTROL DE LA CALIDAD

2.1.1 MATERIALES.

2.1.1.1 TUBERIAS

Las tuberías se identifican por la clase de material, el tipo de unión, el diámetro nominal DN (en mm o pulgadas), el diámetro interior (en mm) y la presión nominal de trabajo PN (en bar), de la que depende el espesor del material.

Las tuberías llevarán marcadas de forma indeleble y a distancias convenientes el nombre del fabricante, así como la norma según la cual están fabricadas.

Antes del montaje deberá comprobarse que las tuberías no estén rotas, fisuradas, dobladas, aplastadas, oxidadas o de cualquier manera dañadas.

Las tuberías se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras, y arrastre que podrían dañar la resistencia mecánica, las superficies calibradas de las extremidades o las protecciones anticorrosión.

Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanquidad, lubricantes, líquidos limpiadores, adhesivos, etc, se guardarán en locales cerrados.

2.1.1.2 MATERIALES Y APLICACIONES.

La calidad de los distintos materiales para tuberías y accesorios queda definida por las normas que se indican a continuación y que deben considerarse como parte integrante de este PCT.

ACERO SIN RECUBRIMIENTO.

Las normas UNE aplicables para tuberías de acero sin recubrimiento y sus accesorios son las siguientes:

- 19.001 (52). Tuberías. Cuadro sinóptico.
- 19.002 (52). Tuberías. Escalonamiento de presiones. Presión nominal. Presión de trabajo. Presión de prueba.
- 19.003 (52). Tuberías. Diámetros nominales de paso.
- 19.009 (84). Rosca para tubos en uniones con estanquidad en las juntas. Medidas y tolerancias.
- 19.010 (52). Tubos. Cuadro sinóptico.
- 19.011 (86). Tubos lisos de acero, soldados o sin soldadura. Tablas generales de medidas y masas por metro lineal.

- 19.040 (75). Tubos roscables de acero de uso general. Medidas y masas. Serie normal.
- 19.041 (75). Tubos roscables de acero de uso general. Medida y masas. Serie reforzada.
- 19.042 (75). Tubos roscables de acero de uso general. Medidas y masas. Serie ligera.
- 19.043 (75). Tubos roscables de acero de uso general. Medidas y masas. Serie extraligera.
- 19.044 (73). Tubos para calderas. Diámetros, tolerancias y masas por metro.
- 19.045 (75). Tubos soldados roscables. Características.
- 19.046 (75). Tubos sin soldadura roscables. Características.
- 19.049 (84). Tubos de acero inoxidable para instalaciones interiores de agua fría y caliente.
- 19.050 (75). Tubos soldados con extremos lisos, de uso general, de acero no aleado, destinados a la conducción. Características. Tubos sin prescripciones de calidad.
- 19.051 (85). Tubos de acero soldados, no galvanizados, para instalaciones interiores de agua.
- 19.052 (85). Tubos de acero sin soldadura, no galvanizados, para instalaciones interiores de agua.
- 19.053 (75). Tubos sin soldadura, de extremos lisos, en acero no aleado, destinados a la conducción. Tubos sin prescripciones de calidad.
- 19.062 (56). Tubos de acero sin soldadura. Norma de calidad.
- 19.071 (63). Codos y curvas de tubo de acero, para soldar (a 90 y 180 grados).
- 19.152 (53). Bridas. Medidas de acoplamiento para presiones nominales de 1 a 6.
- 19.153 (53). Bridas. Idem 10 y 16.
- 19.154 (56). Bridas. Idem 25 y 40.
- 19.155 (56). Bridas. Idem 64 y 100.
- 19.159 (55). Bridas. Disposición de los agujeros para los tornillos.
- 19.161 (63). Bridas. Tolerancias en las medidas de construcción.
- 19.171 (56). Bridas de fundición. Presión nominal 10.
- 19.182 (60). Bridas de acero moldeado. Presión nominal 16.
- 19.184 (60). Bridas de acero moldeado. Presión nominal 40.
- 19.261 (55). Bridas soldadas a tope, con soldadura oxigas o eléctrica, para presión nominal 25.
- 19.282 (68). Bridas sueltas con anillo, para presión nominal 6.
- 19.283 (59). Bridas sueltas con anillo, para presión nominal 10.
- 19.285 (61). Bridas sueltas con anillo, para presión nominal 25.
- 19.491 (75). Accesorios de fundición maleable roscados.

Cuando en las Mediciones no se dé indicación alguna, las tuberías a emplear serán de la serie normal, según UNE 19.040, soldadas, según UNE 19.045, o sin soldadura, según UNE 19.046.

Aplicaciones: agua caliente, refrigerada y sobrecalentada, vapor y condensado, combustibles líquidos (fuel-oil y gasóleo), gases combustibles, gases refrigerantes, agua de condensación, redes húmedas contraincendios, aguas residuales a temperatura elevada.

ACERO GALVANIZADO.

Las normas aplicables para tuberías galvanizadas son las siguientes:

- 19.047 (85). Tubos de acero soldados y galvanizados para instalaciones interiores de agua fría y caliente.
- 19.048 (85). Tubos de acero sin soldadura, galvanizados, para instalaciones interiores de agua fría y caliente.

Los accesorios roscados serán siempre de fundición maleable, según UNE 19.491.

La galvanización consistirá en un revestimiento interior y exterior obtenido por inmersión en un baño caliente de cinc, con un recubrimiento no inferior a 400 g/m², de acuerdo a las siguientes normas UNE:

- 37.501 (71). Galvanización en caliente. Características. Métodos de ensayo.
- 37.505 (75). Tubos de acero galvanizados en caliente. Características. Métodos de ensayo.

En ningún caso se permitirá la unión por soldadura de la tubería galvanizada.

Aplicaciones: agua para usos sanitarios, fría y caliente hasta 55 grados, condensado de baterías, agua de condensación, aguas residuales de temperatura superior a 40 °C e inferior a 60 °C, aguas pluviales.

COBRE

Las características de los tubos responderán a las siguientes normas UNE:

- 37.131 (83). Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos estirados en frío, sin soldadura, para condensadores, evaporadores y cambiadores de calor. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.
- 37.141 (84). Cobre. Tubos redondos de precisión, estirados en frío, sin soldadura, para su empleo en manguitos soldados por capilaridad. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.
- 37.153 (86). Cobre. Tubos redondos, estirados en frío, sin soldadura, para refrigeración y aire acondicionado. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.

Los manguitos de unión, tanto por capilaridad como por presión, responderán a los requisitos marcados en la recomendación ISO 335 E o en la norma inglesa BS 864.

El tubo de cobre recocido podrá usarse solamente hasta diámetros exteriores de 18 mm, cuando se requiera flexibilidad para curvas y el tubo esté empotrado en suelo o pared.

Aplicaciones: agua para usos sanitarios, fría y caliente, agua caliente, gasóleo, vacío, fluidos refrigerantes y aire comprimido.

FUNDICION

Las características de las tuberías responderán a lo exigido en las siguientes normas UNE:

- 19.020 (52). Tubos de fundición con bridas. Presión nominal 10.
- 19.031 (64). Acoplamiento de enchufe y cordón.
- 19.464 (58). Accesorios de fundición. Empalme de enchufe y brida (pieza E). Presión nominal 10.
- 19.465 (58). Accesorios de fundición. Empalme de brida y cordón (pieza F). Presión nominal 10.
- 19.471 (58). Accesorios de fundición. Codos con dos bridas (90°). Presión nominal 10.
- 19.472 (58). Accesorios de fundición. Tes de tres bridas iguales. Cruces de cuatro bridas iguales. Presión nominal 10.

Los tubos y piezas especiales llevarán, tanto exterior como interiormente, una protección contra la corrosión constituida por una pintura de tipo bituminoso bien adherida, de color negro.

Para canalizaciones de evacuación de aguas usadas, residuales y pluviales, así como para redes de ventilación, podrán utilizarse también tuberías de fundición que cumplan con la norma ISO 6594-1983, con junta de fleje de acero y guarnición de estanquidad de elastómero, apta para resistir presiones hasta 5 bar como mínimo.

Aplicaciones: aguas fecales, pluviales y mixtas, redes exteriores o interiores de agua para usos sanitarios.

MATERIALES PLASTICOS

Las tuberías de materiales plásticos podrán ser de policloruro de vinilo (PVC), polietileno (PE), acrilonitril-butadieno-estireno (ABS), polipropileno (PP), polibutileno (PB), etc.

Tuberías de PVC de presión

Su calidad será la definida por las siguientes normas UNE:

- 53.112 (81)-(1). Plásticos. Tubos y accesorios de PVC no plastificado para conducción de agua a presión. Características y métodos de ensayo.
- 53.112 (78)-(2). Plásticos. Accesorios inyectados de PVC no plastificado, para presión y unión por adhesivo o junta elástica, para abastecimiento de agua. Características y métodos de ensayo.
- 53.177 (78)-(1). Materiales plásticos. Accesorios de PVC no plastificado. Serie de presión y unión por adhesivo. Cotas de montaje.
Aplicaciones: agua fría para usos sanitarios, agua de condensación (hasta 45 °C).

Tuberías de PVC para evacuación

Responderán a la calidad exigida por las siguientes normas UNE:

- 53.114 (80)-(1). Plásticos. Tubos y accesorios inyectados de PVC no plastificado para unión con adhesivo y/o junta elástica, utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales. Medidas.
- 53.114 (87)-(2). Idem. Características y métodos de ensayo.
Página 48 PROYECTO C.P.I. ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL Código: 03/040A1
- 53.332 (81). Plásticos. Tubos y accesorios de PVC no plastificado para canalizaciones subterráneas, enterradas o no y empleadas para la evacuación y desagüe. Características y métodos de ensayo.
Para tuberías de PVC serán válidas también las siguientes normas:
- 53.174 (85). Plásticos. Adhesivos para uniones encoladas en tubos y accesorios de PVC no plastificado utilizados en conducciones de agua con o sin presión. Características.
- 53.175 (85). Idem. Métodos de ensayo.
Aplicaciones: desagües de aguas fecales, pluviales y mixtas.

Tuberías de PE (rígida y flexible) de alta, media y baja densidad

La calidad será la definida por las siguientes normas UNE:

- 53.131 (82). Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Medidas y características.
- 53.133 882). Idem. Métodos de ensayos.
- 53.333 (80). Plásticos. Tubos de PE de media y alta densidad para redes subterráneas de distribución de combustibles gaseosos. Características y métodos de ensayo.
- 53.381 (85). Tubos de PE reticulado (PE-R) para la conducción de agua a presión fría y caliente. Características y métodos de ensayo.

- 53.404 (87). Plásticos. Tubos y accesorios de PE de alta densidad (HDPE). Resistencia química a fluidos.
- 53.405 (86). Plásticos. Uniones de tubos de PE con accesorios mecánicos para conducción de fluidos a presión. Determinación de la estanquidad a la presión interna.
- 53.406 (86). Idem a la presión externa.
- 53.407 (86). Idem a la presión interna al estar sometidas a curvatura.
Aplicaciones: agua fría para usos sanitarios, riego, aguas hasta 45°C, combustibles gaseosos.

Tuberías de PP

Los tubos de polipropileno responderán a las características marcadas en la siguiente norma UNE:

- 53.380 (86). Tubos de PP copolímero para conducción de fluidos a presión y temperatura. Características y métodos de ensayo.
Aplicaciones: agua para usos sanitarios.

Tuberías de PB

Los tubos de polibutileno responderán a las características marcadas en la siguiente norma UNE:

- 53.415 (86). Tubos de PB para conducción de agua a presión fría y caliente. Características y métodos de ensayo.
Aplicaciones: agua para usos sanitarios.

Tuberías de ABS

La calidad se define en las normas ASTM D-1788, D-2239, D-2661, D-2750, D-2751, D-2680, D-2282, CS218, 254, 255 y 270 (uniones por soldadura con adhesivo para la clase 40 y por soldadura o roscadas para la clase 80).

Aplicaciones: aguas fecales, pluviales y mixtas.

Los accesorios de acoplamiento de todos los tipos de tuberías podrán ser de tipo roscado, embridado, por electrofusión (sólo PE) o por soldadura con embocadura o a tope, con adhesivos adecuados (excepto PE), según recomendaciones del fabricante. Pueden también utilizarse uniones con accesorios de compresión, como Gibault y otros. Las uniones de tuberías verticales para evacuación podrán hacerse también alojando un tubo en la copa del otro y sellando con una junta tórica. Esta unión, que compensa la dilatación de la tubería, no es admisible para tubería horizontal. El líquido limpiador y el adhesivo serán suministrados por el propio fabricante de la tubería.

2.1.1.3 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS VÁLVULAS

2.1.1.3.1 GENERALIDADES

Las válvulas se identifican por las siguientes características funcionales que, a su vez, dependen de las características físicas de las mismas:

- el caudal, que depende, a paridad de otras condiciones, de la superficie libre de paso.
- la pérdida de presión a obturador abierto, que depende, a paridad de otras condiciones, de la forma del paso del fluido.
- la hermeticidad de la válvula a obturador cerrado o presión diferencial máxima, que depende del tipo de cierre y de los materiales empleados.
- la presión máxima de servicio, que depende del material del cuerpo de válvula, las dimensiones y el espesor del material.
- el tipo y diámetro de las conexiones, por rosca, bridas o soldadura.

Los distintos tipos de válvulas se diferencian por la pérdida de presión a obturador abierto, a paridad de caudal y diámetro, y por la hermeticidad a obturador cerrado, a paridad de presión diferencial máxima.

La importancia de estas características depende de la función que debe ejercer la válvula en el circuito.

En cualquier caso, el acabado de las superficies de asiento y obturador debe asegurar la estanquidad al cierre de las válvulas para las condiciones de servicio especificadas.

El volante y palanca deben ser de dimensiones suficientes para asegurar el cierre y la apertura de forma manual con la aplicación de una fuerza razonable, sin la ayuda de medios auxiliares. Además, el órgano de mando no deberá interferir con el aislamiento térmico de la tubería y del cuerpo de válvula.

Las superficies del asiento y del obturador deben ser recambiables. La empaquetadura debe ser recambiable en servicio, con válvula abierta a tope, sin necesidad de desmontarla.

Las válvulas roscadas y las válvulas de mariposa serán de diseño tal que, cuando estén correctamente acopladas a las tuberías, no tengan lugar interferencias entre la tubería y el obturador.

En el cuerpo de las válvulas irán troquelados la presión nominal PN, expresada en bar (o kg/cm²), y el diámetro nominal DN, expresado en mm (o pulgadas), por lo menos cuando el diámetro sea igual o superior a 25 mm.

2.1.1.3.2 CONEXIONES

Salvo cuando se indique diversamente en el PC Particulares o en las Mediciones, las conexiones de las válvulas serán del tipo que se indica a continuación; según el DN de las mismas:

Hasta un DN 20 incluido roscadas hembras de DN 25 a DN 65 incluidos roscadas hembras o por bridas DN 80 en adelante por bridas

En cuanto a las conexiones de las válvulas de seguridad, deberán seguirse las siguientes instrucciones:

- el tubo de conexión entre el equipo protegido y la válvula de seguridad no podrá tener una longitud superior a 10 veces el DN de la misma.
- la tubería de descarga deberá ser conducida en un lugar visible de la sala de máquinas.
- la tubería de descarga deberá dimensionarse para poder evacuar el caudal total de descarga de la válvula sin crear una contrapresión apreciable.

Antes de efectuar el montaje de una válvula, en particular cuando ésta sea de seguridad, deberá efectuarse una cuidadosa limpieza de las conexiones y, sobre todo, del interior del orificio.

2.1.1.3.3 APLICACIONES

Las válvulas se elegirán, en general, considerando las condiciones extremas de ejercicio, presión y temperatura, y la función que deben desempeñar en el circuito. Concretando este aspecto, la elección del tipo de válvula deberá hacerse siguiendo, en orden de preferencia, estos criterios:

- para aislamiento: de esfera, mariposa, asiento, pistón y compuerta.
- para equilibrado de circuitos: de asiento, de aguja o punzón, de macho.
- para vaciado: cilíndricas, de esfera, de macho.
- para llenado: de esfera, de asiento.
- para purga de aire, válvulas automáticas o válvulas manuales de cilindro o esfera.
- para seguridad: válvulas de resorte.
- para retención: de disco, de doble compuerta, de asiento.

Se hará un uso limitado de las válvulas para el equilibrado de los circuitos, debiéndose concebir, en la fase de diseño, un circuito de por sí equilibrado.

Salvo expresa autorización del DO, se evitarán las aplicaciones que se describen a continuación:

- válvulas de compuerta de simple cuña para el aislamiento de tramos del circuito en los que la presión diferencial sea superior a 1 bar.
- válvulas de asiento para la interceptación en circuitos con agua en circulación forzada.
- válvulas de compuerta para llenado y vaciado de la instalación.
- válvulas de seguridad del tipo de palanca y contra-peso, por la posibilidad de un desajuste accidental.
- grifos de macho sin prensa-estopas.
- válvulas de retención del tipo de clapeta, por lo menos para diámetros iguales o superiores a DN 25.
- válvulas de retención de cualquier tipo, cuando los diámetros sean superiores a 300 mm. Para estos casos, podrán utilizarse las mismas válvulas de aislamiento, debidamente motorizadas y enclavadas con los contactores de las respectivas bombas, con un tiempo de actuación de 30 a 90 segundos, según el diámetro.

2.1.1.3.4 COMPROBACIONES

La DO comprobará que las válvulas lleguen a obra con certificado de origen industrial y que sus características responden a los requisitos de estas especificaciones.

En particular, se centrará la atención sobre el tipo de obturación y el material empleado, así como el diámetro nominal y la presión máxima admitida por la válvula a la temperatura de ejercicio.

2.1.1.4 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS AISLADORES DE VIBRACIONES

2.1.1.4.1 GENERALIDADES

La maquinaria en movimiento deberá ser aislada de la base sobre la que apoya y de las conducciones a ella conectadas, para evitar la transmisión de vibraciones y eliminar, al mismo tiempo, tensiones recíprocas entre la maquinaria y las conducciones.

Podrá evitarse la instalación de aisladores entre la maquinaria y la base solamente cuando ésta apoye directamente sobre el terreno.

2.1.1.4.2 MATERIALES Y CONSTRUCCION

Bancada de hormigón

Una bancada de hormigón consiste en un marco rectangular de perfiles normalizados de acero en forma de U, soldados entre sí, de altura igual al 8 % de la distancia máxima entre puntos de apoyo, con un mínimo de 150 mm.

Soldadas al marco se dispondrán varillas de acero, a distancia de 200 mm en los dos sentidos.

La bancada estará dotada de ménsulas para el acoplamiento de los soportes elásticos, soldadas al marco de manera que la altura total de montaje sea la menor posible.

La bancada estará provista de manguitos para el alojamiento de los pernos de fijación del equipo, en forma de ranura de longitud suficiente para permitir ligeros ajustes de posición.

Las dimensiones de la bancada en planta serán por lo menos 100 mm superior a la proyección en planta del polígono delimitado por la posición de los pernos de fijación.

El marco de la bancada tendrá un acabado resistente a la corrosión. El hormigón de relleno se echará "in situ".

Bancada de acero

Estará construida con perfiles normalizados de acero, soldados entre sí, de dimensiones y forma adecuadas al equipo que debe soportar, diseñada para proporcionar un marco rígido y libre de distorsiones.

La altura de la bancada deberá ser igual, por lo menos, al 8 % de la distancia máxima entre puntos de apoyo, con un mínimo de 150 mm.

La bancada estará equipada de ménsulas para el acoplamiento de los soportes elásticos, soldadas a la base de manera que la altura total de montaje sea la menor posible, y provista de taladros en forma de ranura para el paso de los pernos de fijación del equipo.

La bancada tendrá un acabado resistente a la corrosión.

De muelle de acero

Soporte elástico constituido, esencialmente, por un muelle de acero especial soldado a dos placas terminales.

El muelle tendrá las siguientes características:

- rigidez horizontal igual, al menos, a 1,3 veces la rigidez vertical.
- diámetro exterior igual, al menos, a 0,8 veces la altura en carga.
- capacidad de sobrecarga del 50 % antes de alcanzar la indeformabilidad.

La superficie inferior de la placa de apoyo estará recubierta por una almohadilla amortiguadora de neopreno nervado de al menos 6 mm de espesor o de fibra de vidrio de al menos 12 mm de espesor.

Cada aislador incluirá un perno de fijación, equipado de tuerca y arandelas.

Cuando el equipo a soportar esté sujeto a cargas externas o cuando su propio peso varíe (debido, p.e. a drenaje del contenido de agua), el soporte elástico tendrá un dispositivo para limitar la carrera vertical, constituido por una placa de acero fijada al muelle y guiada por medio de pernos aislados con fundas de neopreno.

El fabricante suministrará, para cada tamaño de soporte elástico, la máxima carga admisible (en kg) y la deflexión (en mm), así como las dimensiones en planta y sección.

Almohadillas de neopreno

La almohadilla será de simple o doble cara, en este caso con la interposición de un refuerzo de malla de acero, con nervaduras alternativamente altas y bajas.

El neopreno será resistente a los aceites y capaz de soportar una carga permanente de al menos 40 N/cm² y de 20 N/cm² bajo impacto.

El fabricante suministrará la carga que pueda soportar la almohadilla (en kg o kg/cm²), la deflexión máxima, las dimensiones en planta y el espesor.

Almohadilla de fibra de vidrio

Estará constituida por fibra de vidrio precomprimida, protegida por una membrana elastomérica impermeable a la humedad, que, al mismo tiempo, permita

contener el movimiento del aire entre las fibras; la almohadilla actúa, de esta manera, como un amortiguador viscoso.

El fabricante indicará, para cada modelo, la carga máxima admisible (en kg o kg/cm²), deflexión estática, frecuencia natural, dimensiones en planta y espesor.

Soportes colgantes

Los soportes elásticos para conducciones están constituidos por un marco metálico y un elemento amortiguador.

El elemento de amortiguación podrá ser un muelle de acero, una almohadilla de fibra de vidrio o neopreno o ambos.

Las características técnicas de los materiales serán las indicadas anteriormente.

El marco deberá resistir una sobrecarga igual a 5 veces la carga máxima del elemento elástico, sin romperse o deformarse, y permitir una desalineación del perno de hasta 15 grados sin que tenga lugar el contacto metal con metal.

2.1.1.4.3 UNIONES ANTI-VIBRATORIAS

Son elementos constituidos por un cuerpo central de caucho con extremos de acero, de paso integral, que se acoplan a la tubería mediante bridas.

El diámetro del paso del aislador será igual al diámetro nominal de la tubería.

2.1.1.4.4 UNIONES ANTI-VIBRATORIAS Y DE EXPANSION

Cuando en el punto de colocación del aislador de vibraciones sea de temer la presencia de deformaciones térmicas, el aislador deberá estar en condiciones de absorberlas.

Las juntas de expansión que cumplen esta doble función están constituidas por un cuerpo de elastómero, que recubre un alma de tejido metálico de alta resistencia, y de dos bridas o manguitos roscados de acoplamiento.

2.1.1.4.5 SELECCION Y MONTAJE

Para la elección del número de soportes amortiguadores y su situación se seguirán las instrucciones del fabricante del equipo.

La selección del soporte amortiguador dependerá de la frecuencia perturbadora de la máquina, el tipo y el peso del mismo y la rigidez del elemento estructural que soporta la máquina.

Las uniones anti-vibratorias no deberán hacerse trabajar a tracción o torsión, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Para evitar estos esfuerzos, es necesario conducir los tramos de tubería conectados a la unión por medio de soportes deslizantes. Si la junta fuera del tipo de expansión, deberán instalarse, además, puntos fijos que limiten el recorrido de dilatación y contracción que absorbe la junta.

Deberá cuidarse que los tornillos de unión entre bridas y contrabridas tengan las cabezas por el lado de la junta, para no dañar el tejido.

La selección de la unión se hará en base al diámetro nominal de la tubería, la presión máxima de trabajo y las deformaciones máximas admisibles en compresión, tracción y desalineación.

Cuando una máquina esté montada sobre soportes elásticos, las conexiones eléctricas deberán efectuarse por medio de conducciones flexibles.

2.1.1.4.6 COMPROBACIONES

La DO comprobará que todos los materiales lleguen a obra con certificado de origen industrial.

Se comprobará la correcta instalación de los elementos antes mencionados observando que se hayan cumplido las instrucciones de selección y montaje mencionados en el párrafo anterior.

En particular, se comprobará que no tenga lugar en ningún punto el contacto metal de equipo con metal del soporte.

2.1.1.5 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS COMPENSADORES DE DILATACIÓN

2.1.1.5.1 GENERALIDADES

Los compensadores de dilatación deben instalarse en los lugares indicados en los planos y, en su defecto, donde se requiera, según la experiencia del Contratista.

Los dilatadores deberán siempre situarse entre dos anclajes de fijación y deberán ser calculados de tal manera que puedan absorber la dilatación debida a la máxima variación de temperatura previsible.

El esfuerzo que, provocado por la reacción de los anclajes, se genere en las fibras del material de la tubería no podrá ser superior a 80 N/m².

Los soportes incluidos entre los puntos fijos deberán permitir el libre movimiento de la tubería, bien porque ésta pueda correr sobre el soporte por medio de un patín, bien por la flexibilidad del mismo soporte.

Si el dilatador es apto para absorber solamente esfuerzos en sentido axial, a los dos lados del mismo deberán situarse soportes que guíen la tubería a moverse exclusivamente en el sentido antes mencionado.

Los compensadores de dilatación podrán ser del tipo de lira, o de fuelle, guiado o no, con o sin movimientos angulares, según se indica en los Planos o en las Mediciones.

Un compensador de dilatación se identifica por las siguientes características:

- tipo y modelo.
- diámetro nominal (igual al de la tubería).
- presión de servicio.
- movimientos de extensión, compresión y total.
- dimensiones físicas (longitud total y diámetro exterior).
- tipo de conexiones (manguito para soldar o bridas).
- accesorios, como tubo interior y tubo exterior de protección.

Los compensadores de dilatación deberán recubrirse con el mismo espesor de aislamiento que la tubería en la que están instalados; de ninguna manera el aislamiento podrá impedir el movimiento del dilatador.

2.1.1.5.2 MATERIALES

Los compensadores en forma de lira, Z o L estarán contruidos con el mismo material que la tubería (acero, cobre, etc).

El elemento base de los compensadores de fuelle es la membrana de pared múltiple, construida en acero inoxidable 18/8, al igual que el tubo liso interior.

El tubo exterior, si existe, será de acero al carbono.

Las conexiones pueden ser como manguitos para soldar a la tubería, con bridas montadas por cuellos rebordeados o con bridas soldadas. Para diámetros nominales hasta 50 mm la unión será por manguitos; para diámetros superiores la unión se hará por bridas de acero.

2.1.1.5.3 MONTAJE

Los compensadores de dilatación de fuelle deben montarse con un pretensado previo si están al servicio de redes recorridas por un fluido caliente.

En algunos tipos de dilatadores la membrana se encuentra pretensada de fábrica y para poner el compensador en condiciones de trabajar habrá que soltar el anillo de

retención. De lo contrario, habrá que proceder a un pretensado en obra, que deberá efectuarse bajo la supervisión del responsable del Contratista, previo cálculo y siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los compensadores de dilatación se montarán entre dos puntos de anclajes, o puntos fijos. De un lado y otro del compensador, si éste no admite más que movimientos axiales, deberán instalarse soportes de guiado, uno de los cuales podrá eliminarse si, como es recomendable en la mayoría de los casos, el dilatador se sitúa cerca de un punto fijo.

Los compensadores en forma de lira o Z se instalarán en el mismo plano que las tuberías que unen.

2.1.1.5.4 COMPROBACIONES

La DO comprobará que el material llegue a obra con certificado de origen industrial.

A la recepción del material en obra, se comprobará que éste responde a las características indicadas en Planos y Mediciones, en cuanto se refiere a diámetro nominal, materiales de constitución y recorrido de dilatación.

Una vez montados, se comprobará que cada compensador está situado entre dos puntos fijos y, si es de tipo axial, está colocado entre soportes guías.

2.1.2 APARATOS

Las especificaciones de este capítulo se describirán a continuación en el correspondiente apartado de “Equipos”.

2.1.3 EQUIPOS

2.1.4 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS BOMBAS

2.1.4.1 GENERALIDADES

Las especificaciones de este capítulo se refieren exclusivamente a bombas centrífugas, diseñadas y construidas para la circulación de agua sin sustancias abrasivas en suspensión.

Las bombas se caracterizan por las condiciones de funcionamiento, de las cuales dependerán el tipo y los materiales constructivos.

Las condiciones de funcionamiento de una bomba, que el Contratista deberá suministrar, son las siguientes:

- tipo de fluido.
- temperatura del fluido (°C).
- presión de trabajo (bar o kg/cm²).
- caudal volumétrico (l/s, l/h o m³/h).
- altura de impulsión o manométrica (kPa o m.c.a)
- diámetro del rodete (mm).
- valor del NPSH (kPa o m.c.a).
- velocidad de rotación (rpm).
- potencia absorbida (kW).
- potencia del motor (kW).
- tipo de motor (eléctrico asíncrono o diesel).
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección del motor.
- clase de aislamiento del estator (B o F).
- acoplamientos hidráulicos.
- DN aspiración en mm.
- DN impulsión en mm.
- marca.
- tipo y modelo.

2.1.4.2 APLICACIONES

Los distintos tipos de bombas se aplicarán siguiendo los criterios que se indican a continuación:

Bombas en línea de rotor húmedo.

- recirculación de ACS con temperatura de 20 °C hasta 60 °C.
- sistema de calefacción de pequeña potencia y temperatura hasta 90 °C, con o sin variación de velocidad.

Bombas en línea de rotor seco

- sistema de agua caliente y refrigerada de potencias mediana y pequeña (temperatura máxima de 90 °C).
- sub-sistemas de agua caliente y refrigerada (bombas secundarias) de potencias medianas y pequeñas.

Bombas de bancada tipo monobloc

- sistemas o sub-sistemas de agua caliente hasta 100 °C y refrigerada, de presiones medianas.

Bombas de bancada de simple aspiración, de una o dos etapas.

- para sistemas de distribución de agua caliente y refrigerada, para caudales medios elevados y presiones medias.
- instalaciones de abastecimiento de agua.
- instalaciones de riego.

Bomba de bancada de doble aspiración.

- aplicaciones como la bomba de simple aspiración, pero con caudales más elevados; motores de 4, 6 u 8 polos.
- instalaciones contra-incendios.

Bombas de etapas múltiples, horizontales o verticales.

- sistemas de alta presión, con motores de 2 o 4 polos, como: instalaciones de elevación de agua, alimentación de calderas de vapor, instalaciones de riego, bomba de presurización de sistemas contra-incendios, etc.

2.1.4.3 PLACA DE IDENTIFICACION

Todas las bombas deberán llevar una placa de características de funcionamiento de la bomba, además de la placa del motor.

La placa estará marcada de forma indeleble y situada en lugar fácilmente accesible sobre la carcasa o el motor, si la bomba es del tipo en línea o compacta.

En la placa de bomba deberán indicarse, por lo menos, el caudal y la altura manométrica para las cuales ha sido elegida.

2.1.4.4 COMPROBACIONES

Cuando el equipo llegue a obra con un certificado acreditativo de las características de los materiales y de funcionamiento, emitido por algún organismo oficial, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes y la correspondencia de lo indicado en la placa con lo exigido por el proyecto.

Sin embargo, en caso de dudas sobre el correcto funcionamiento de una bomba, la DO tendrá derecho a exigir una prueba en obra, con gastos a cargo del Contratista, efectuada de acuerdo a la normativa vigente.

En cualquier caso, la DO comprobará también todas y cada una de las prescripciones de instalación indicadas.

2.2 NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES

2.2.1 GENERAL

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

2.2.1.1 DATOS DE LA OBRA

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

2.2.1.2 REPLANTEO DE LA OBRA

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

2.2.1.3 CONDICIONES GENERALES

El Contratista deberá suministrar todos los equipos y materiales indicados en los Planos, de acuerdo al número, características, tipos y dimensiones definidos en las Mediciones y, eventualmente, en los cuadros de características de los Planos.

En caso de discrepancias de cantidades entre Planos y Mediciones, prevalecerá lo que esté indicado en los Planos. En caso de discrepancias de calidades, este Documento tendrá preferencia sobre cualquier otro.

En caso de dudas sobre la interpretación técnica de cualquier documento del Proyecto, la DO hará prevalecer su criterio.

Materiales complementarios de la instalación, usualmente omitidos en Planos y Mediciones, pero necesarios para el correcto funcionamiento de la misma, como oxígeno, acetileno, electrodos, minio, pinturas, patillas, estribos, manguitos pasamuros, estopa, cáñamo, lubricantes, bridas, tornillos, tuercas, amianto, toda clase de soportes, etc, deberán considerarse incluidos en los trabajos a realizar.

Todos los materiales y equipos suministrados por el Contratista deberán ser nuevos y de la calidad exigida por este PCT, salvo cuando en otra parte del Proyecto, p.e. el Pliego de Condiciones Particulares, se especifique la utilización de material usado.

La oferta incluirá el transporte de los materiales a pie de obra, así como la mano de obra para el montaje de materiales y equipos y para las pruebas de recepción, equipada con las debidas herramientas, utensilios e instrumentos de medida.

El Contratista suministrará también los servicios de un Técnico competente que estará a cargo de la instalación y será el responsable ante la Dirección Facultativa o Dirección de Obra, o la persona delegada, de la actuación de los técnicos y operarios que llevarán a cabo la labor de instalar, conectar, ajustar, arrancar y probar cada equipo, sub-sistema y el sistema en su totalidad hasta la recepción.

La DO se reserva el derecho de pedir al Contratista, en cualquier momento, la sustitución del Técnico responsable, sin alegar justificaciones.

El Técnico presenciará todas las reuniones que la DO programe en el transcurso de la obra y tendrá suficiente autoridad como para tomar decisiones en nombre del Contratista.

En cualquier caso, los trabajos objeto del presente Proyecto alcanzarán el objetivo de realizar una instalación completamente terminada, probada y lista para funcionar.

2.2.1.4 PLANIFICACION Y COORDINACION

A los quince días de la adjudicación de la obra y en primera aproximación, el Contratista deberá presentar los plazos de ejecución de al menos las siguientes partidas principales de la obra:

- planos definitivos, acopio de materiales y replanteo.
- montaje y pruebas parciales de las redes de agua.
- montaje de salas de máquinas.
- montaje cuadros eléctricos y equipos de control.
- ajustes, puestas en marcha y pruebas finales.

Sucesivamente y antes del comienzo de la obra, el Contratista adjudicatario, previo estudio detallado de los plazos de entrega de equipos, aparatos y materiales, colaborará con la DO para asignar fechas exactas a las distintas fases de la obra.

La coordinación con otros contratistas correrá a cargo de la DO, o persona o entidad delegada por la misma.

2.2.1.5 ACOPIO DE MATERIALES

De acuerdo con el plan de obra, el Contratista irá almacenando en lugar preestablecido todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales quedarán protegidos contra golpes, malos tratos y elementos climatológicos, en la medida que su constitución o valor económico lo exijan.

El Contratista quedará responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional. La vigilancia incluye también las horas nocturnas y los días festivos, si en el Contrato no se estipula lo contrario.

La DO tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo y a los lugares de almacenamiento de los materiales para su reconocimiento previo, pudiendo ser aceptados o rechazados según su calidad y estado, siempre que la calidad no cumpla con los requisitos marcados por este PCT y/o el estado muestre claros signos de deterioro.

Cuando algún equipo, aparato o material ofrezca dudas respecto a su origen, calidad, estado y aptitud para la función, la DO tendrá el derecho de recoger muestras y enviarlas a un laboratorio oficial, para realizar los ensayos pertinentes con gastos a cargo del Contratista. Si el certificado obtenido es negativo, todo el material no idóneo será rechazado y sustituido, a expensas del Contratista, por material de la calidad exigida.

Igualmente, la DO podrá ordenar la apertura de calas cuando sospeche la existencia de vicios ocultos en la instalación, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

2.2.1.6 INSPECCION Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE

Antes de comenzar los trabajos de montaje, el Contratista deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, equipos, aparatos y conducciones.

En caso de discrepancias entre las medidas realizadas en obra y las que aparecen en Planos, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo a la Normativa vigente y a las buenas reglas del arte, el Contratista deberá notificar las anomalías a la DO para las oportunas rectificaciones.

2.2.1.7 PLANOS, CATALOGOS Y MUESTRAS

Los Planos de Proyecto en ningún caso deben considerarse de carácter ejecutivo, sino solamente indicativo de la disposición general del sistema mecánico y del alcance del trabajo incluido en el Contrato.

Para la exacta situación de aparatos, equipos y conducciones el Contratista deberá examinar atentamente los planos y detalles de los Proyectos arquitectónico y estructural.

El Contratista deberá comprobar que la situación de los equipos y el trazado de las conducciones no interfieran con los elementos de otros contratistas. En caso de conflicto, la decisión de la DO será inapelable.

El Contratista deberá someter a la DO, para su aprobación, dibujos detallados, a escala no inferior a 1:20, de equipos, aparatos, etc, que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación.

Los planos de detalle pueden ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del aparato, siempre que la información sea suficientemente clara.

Ningún equipo o aparato podrá ser entregado en obra sin obtener la aprobación por escrito de la DO.

En algunos casos y a petición de la DO, el Contratista deberá entregar una muestra del material que pretende instalar antes de obtener la correspondiente aprobación.

El Contratista deberá someter los planos de detalle, catálogos y muestras a la aprobación de la DO con suficiente antelación para que no se interrumpa el avance de los trabajos de la propia instalación o de los otros contratistas.

La aprobación por parte de la DO de planos, catálogos y muestras no exime al Contratista de su responsabilidad en cuanto al correcto funcionamiento de la instalación se refiere.

2.2.1.8 VARIACIONES DE PROYECTO Y CAMBIOS DE MATERIALES

El Contratista podrá proponer, al momento de presentar la oferta, cualquier variante sobre el presente Proyecto que afecte al sistema y/o a los materiales especificados, debidamente justificada.

La aprobación de tales variantes queda a criterio de la DO, que las aprobará solamente si redundan en un beneficio económico de inversión y/o explotación para la Propiedad, sin merma para la calidad de la instalación.

La DO evaluará, para la aprobación de las variantes, todos los gastos adicionales producidos por ellas, debidos a la consideración de la totalidad o parte de los Proyectos arquitectónico, estructural, mecánico y eléctrico y, eventualmente, a la necesidad de mayores cantidades de materiales requeridos por cualquiera de las otras instalaciones.

Variaciones sobre el proyecto pedidas, por cualquier causa, por la DO durante el curso del montaje, que impliquen cambios de cantidades o calidades e, incluso, el desmontaje de una parte de la obra realizada, deberán ser efectuadas por el Contratista después de haber pasado una oferta adicional, que estará basada sobre los precios unitarios de la oferta y, en su caso, nuevos precios a negociar.

2.2.1.9 COOPERACION CON OTROS CONTRATISTAS

El Contratista deberá cooperar plenamente con otras empresas, bajo la supervisión de la DO, entregando toda la documentación necesaria a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

Si el Contratista pone en obra cualquier material o equipo antes de coordinar con otros oficios, en caso de surgir conflictos deberá corregir su trabajo, sin cargo alguno para la Propiedad.

2.2.1.10 PROTECCION

El Contratista deberá proteger todos los materiales y equipos de desperfectos y daños durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados.

En particular, deberá evitar que los materiales aislantes puedan mojarse o, incluso, humedecerse.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, el almacenamiento y montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc.

Igualmente, si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, éstas deberán recubrirse con pintura anti-oxidante, que deberá ser eliminada al momento del acoplamiento.

Especial cuidado se tendrá hacia materiales frágiles y delicados, como materiales aislante, equipos de control, medida, etc, que deberán quedar especialmente protegidos.

El Contratista será responsable de sus materiales y equipos hasta la Recepción Provisional de la obra.

2.2.1.11 LIMPIEZA DE LA OBRA

Durante el curso del montaje de sus instalaciones, el Contratista deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de tuberías, conductos y materiales aislantes, embalajes, etc.

Asimismo, al final de la obra, deberá limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales (aparatos sanitarios, griferías, radiadores, convectores, ventiloconvectores, cajas reductoras, etc), equipos de salas de máquinas (calderas, quemadores, bombas, maquinaria frigorífica, unidades de tratamiento de aire, etc), instrumentos de medida y control y cuadros eléctricos, dejándolos en perfecto estado.

2.2.1.12 ANDAMIOS Y APAREJOS

El Contratista deberá suministrar la mano de obra y aparatos, como andamios y aparejos, necesarios para el movimiento horizontal y vertical de los materiales ligeros en la obra desde el lugar de almacenamiento al de emplazamiento.

El movimiento del material pesado y/o voluminoso, como calderas, radiadores, unidades de tratamiento de aire, plantas frigoríficas, conductos, tuberías, etc, desde el

camión hasta el lugar de emplazamiento definitivo, se realizará con los medios de la empresa constructora, bajo la supervisión y responsabilidad del Contratista, salvo cuando en otro Documento se indique que esta tarea está a cargo del mismo Contratista.

2.2.1.13 OBRAS DE ALBAÑILERIA

La realización de todas las obras de albañilería necesarias para la instalación de materiales y equipos estará a cargo de la empresa constructora, salvo cuando en otro Documento se indique que esta tarea está a cargo del mismo Contratista.

Tales obras incluyen aperturas y cierres de rozas y pasos de muros, recibido a fábricas de soportes, cajas, rejillas, etc, perforación y cierres de elementos estructurales horizontales y verticales, ejecución y cierres de zanjas, ejecución de galerías, bancadas, forjados flotantes, pinturas, alicatados, etc.

En cualquier caso, estos trabajos deberán realizarse bajo la responsabilidad del Contratista que suministrará, cuando sea necesario, los planos de detalles.

La fijación de los soportes, por medios mecánicos o por soldadura, a elementos de albañilería o de estructura del edificio, será efectuada por el Contratista siguiendo estrictamente las instrucciones que, al respecto, imparta la DO.

2.2.1.14 ENERGIA ELECTRICA Y AGUA

Todos los gastos relativos al consumo de energía eléctrica y agua por parte del Contratista para la realización de los trabajos de montaje y para las pruebas parciales y totales correrán a cuenta de la empresa constructora, salvo cuando en otro Documento se indique lo contrario.

El Contratista dará a conocer sus necesidades de potencia eléctrica a la empresa constructora antes de tomar posesión de la obra.

2.2.1.15 RUIDOS Y VIBRACIONES

Toda la maquinaria deberá funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que, en opinión de la DO, puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos exigidos por las Ordenanzas Municipales.

Las correcciones que, eventualmente, se introduzcan para reducir ruidos y vibraciones deben ser aprobadas por la DO y conformarse a las recomendaciones del fabricante del equipo (atenuadores de vibraciones, silenciadores acústicos, etc).

Las conexiones entre canalizaciones y equipos con partes en movimiento deberán realizarse siempre por medio de elementos flexibles, que impidan eficazmente la propagación de las vibraciones.

2.2.1.16 ACCESIBILIDAD

El Contratista hará conocer a la DO, con suficiente antelación, las necesidades de espacio y tiempo para la realización del montaje de sus materiales y equipos en patinillos, falsos techos y salas de máquinas.

A este respecto, el Contratista deberá cooperar con la empresa constructora y los otros contratistas, particularmente cuando los trabajos a realizar estén en el mismo emplazamiento.

Los gastos ocasionados por los trabajos de volver a abrir falsos techos, patinillos, etc, debidos a la omisión de dar a conocer a tiempo sus necesidades, correrán a cargo del Contratista.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra deberán ser desmontables e instalarse en lugares visibles y accesibles, en particular cuando cumplan funciones de seguridad.

El Contratista deberá situar todos los equipos que necesitan operaciones periódicas de mantenimiento en un emplazamiento que permita la plena accesibilidad de todas sus partes, ateniéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la Reglamentación vigente y los recomendados por el fabricante.

El Contratista deberá suministrar a la empresa constructora la información necesaria para el exacto emplazamiento de puertas o paneles de acceso a elementos ocultos de la instalación, como válvulas, compuertas, unidades terminales, elementos de control, etc.

2.2.1.17 CANALIZACIONES

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño, como rebabas, óxidos, suciedades, etc.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de dirección o sección y derivaciones se realizará con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, sin tener que recurrir a forzar la canalización.

Para las tuberías, en particular, se tomarán las precauciones necesarias a fin de que conserven, una vez instaladas, su sección de forma circular.

Las tuberías deberán soportarse de tal manera que en ningún caso quede interrumpido el aislamiento térmico.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tuberías y soportes metálicos deberá interponerse un material flexible no metálico.

En cualquier caso, el soporte no podrá impedir la libre dilatación de la tubería, salvo cuando se trate de un punto fijo.

Las tuberías enterradas llevarán la protección adecuada al medio en que están inmersas, que en ningún caso impedirá el libre juego de dilatación.

2.2.1.18 MANGUITOS PASAMUROS

El Contratista deberá suministrar y colocar todos los manguitos a instalar en la obra de albañilería o estructural antes de que estas obras estén construidas. El Contratista será responsable de los daños provocados por no expresar a tiempo sus necesidades o indicar una situación incorrecta de los manguitos.

El espacio entre el manguito y la conducción deberá rellenarse con una masilla plástica, aprobada por la DO, que selle completamente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. Además, cuando el manguito pase a través de un elemento corta-fuego, la resistencia al fuego del material de relleno deberá ser al menos igual a la del elemento estructural. En algunos casos, se podrá exigir que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deberán acabar a ras del elemento de obra; sin embargo, cuando pasen a través de forjados, sobresaldrán 15 mm por la parte superior.

Los manguitos serán construidos con chapa de acero galvanizado de 6/10 mm de espesor o con tubería de acero galvanizado, con dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la conducción con su aislamiento térmico. De otra parte, la holgura no podrá ser superior a 3 cm a lo largo del perímetro de la conducción.

No podrá existir ninguna unión de tuberías en el interior de manguitos pasamuros.

2.2.1.19 PROTECCION DE PARTES EN MOVIMIENTO

El Contratista deberá suministrar protecciones a todo tipo de maquinaria en movimiento, como transmisiones de potencia, rodets de ventiladores, etc, con las que pueda tener lugar un contacto accidental. Las protecciones deben ser de tipo desmontable para facilitar las operaciones de mantenimiento.

2.2.1.20 PROTECCION DE ELEMENTOS A TEMPERATURA ELEVADA

Toda superficie a temperatura elevada, con la que pueda tener lugar un contacto accidental, deberá protegerse mediante un aislamiento térmico calculado de tal manera que su temperatura superficial no sea superior a 60 grados centígrados.

2.2.1.21 CUADROS Y LINEAS ELECTRICAS

El Contratista suministrará e instalará los cuadros eléctricos de protección, maniobra y control de todos los equipos de la instalación mecánica, salvo cuando en otro Documento se indique otra cosa.

El Contratista suministrará e instalará también las líneas de potencia entre los cuadros antes mencionados y los motores de la instalación mecánica, completos de tubos de protección, bandejas, cajas de derivación, empalmes, etc, así como el cableado para control, mandos a distancia e interconexiones, salvo cuando en otro Documento se indique otra cosa.

La instalación eléctrica cumplirá con las exigencias marcadas por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La Empresa Instaladora Eléctrica será responsable de la alimentación eléctrica a todos los cuadros arriba mencionados, que estará constituida por 3 fases, neutro y tierra. El conexionado entre estos cables y los cuadros estará a cargo del Contratista.

El Contratista deberá suministrar a la Empresa Instaladora Eléctrica la información necesaria para las acometidas a sus cuadros, como el lugar exacto de emplazamiento, la potencia máxima absorbida y, cuando sea necesario, la corriente máxima absorbida y la caída de tensión admisible en régimen transitorio.

Salvo cuando se exprese lo contrario en la Memoria del Proyecto, las características de la alimentación eléctrica serán las siguientes: tensión trifásica a 400 V entre fases y 230 V entre fases y neutro, frecuencia 50 Hz.

2.2.1.22 PINTURAS Y COLORES

Todas las conducciones de una instalación estarán señalizadas de acuerdo a lo indicado en las normas UNE, con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de la misma o, en su caso, de su aislamiento térmico.

Los equipos y aparatos mantendrán los mismos colores de fábrica. Los desperfectos, debidos a golpes, raspaduras, etc, serán arreglados en obra satisfactoriamente a juicio de la DO.

En la sala de máquinas se dispondrá el código de colores enmarcado bajo cristal, junto al esquema de principio de la instalación.

2.2.1.23 IDENTIFICACION

Al final de la obra, todos los aparatos, equipos y cuadros eléctricos deberán marcarse con una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán nombre y número del aparato.

La escritura deberá ser de tipo indeleble, pudiendo sustituirse por un grabado. Los caracteres tendrán una altura no menor de 50 mm.

En los cuadros eléctricos todos los bornes de salida deberán tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

Todos los equipos y aparatos importantes de la instalación, en particular aquellos que consumen energía, deberán venir equipados de fábrica, en cumplimiento de la normativa vigente, con una placa de identificación, en la que se indicarán sus características principales, así como nombre del fabricante, modelo y tipo. En las especificaciones de cada aparato o equipo se indicarán las características que, como mínimo, deberán figurar en la placa de identificación.

Las placas se fijarán mediante remaches o soldadura o con material adhesivo, de manera que se asegure su inamovilidad, se situarán en un lugar visible y estarán escritas con caracteres claros y en la lengua o lenguas oficiales españolas.

2.2.1.24 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCION

Todas las redes de distribución de agua en circuito cerrado o abierto deberán ser internamente limpiadas antes de su funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Durante el montaje se habrá puesto extremo cuidado en evitar la introducción de materias extrañas dentro de tubería y equipos, protegiendo sus aperturas con adecuados tapones. Antes de su instalación, tuberías, accesorios y válvulas deberán ser examinados y limpiados.

Cuando se haya completado la instalación de una red de distribución de un fluido caloportador, el Contratista deberá llenarla con una solución acuosa detergente. A continuación, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua al menos durante dos horas. Después se vaciará la red y se enjuagará con agua limpia procedente de la alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de agua refrigerada y caliente (hasta 100°), una vez completada la limpieza y llenada la red, se comprobará que el agua del circuito tenga un PH ligeramente alcalino, alrededor de 7,5. Si el PH tuviese que ser ácido, se repetirá la operación de limpieza tantas veces como sea necesario.

Después de haber completado las pruebas de estanquidad de una red de distribución de agua sanitaria y antes de poner el sistema en operación, la red deberá desinfectarse, rellenándola en su totalidad con una solución que contenga, al menos, 50 partes por millón de cloro libre. Se somete el sistema a una presión de 4 bar y, durante 6 horas por lo menos, se irán abriendo todos los grifos, uno por uno, para que el cloro actúe en todos los ramales de la red.

Los filtros de malla metálica puestos para protección de las bombas se dejarán en su sitio por lo menos durante una semana más, hasta tanto se juzgue completada la eliminación de las partículas más finas que puede retener el tamiz de la malla.

La limpieza interior de las redes de distribución de aire se efectuará una vez completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conexionar las unidades terminales y montar los elementos de acabado y los muebles.

Se pondrán en marcha los ventiladores hasta tanto el aire a la salida de las aperturas presente el aspecto, a simple vista, de no contener polvo.

2.2.1.25 PERMISOS

El Contratista deberá gestionar con todos los Organismos Oficiales competentes (nacionales, autonómico, provinciales y municipales) la obtención de los permisos relativos a las instalaciones objeto del presente proyecto, incluyendo redacción de los documentos necesarios, visado por el Colegio Oficial correspondiente y presencia durante las inspecciones.

2.2.1.26 SUBCONTRATACION DE LAS OBRAS

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra (construcción y montaje de conductos, montaje de tuberías, montaje de equipos especiales, construcción y montaje de cuadros eléctricos y tendido de líneas eléctricas, puesta a punto de equipos y materiales de control, etc).

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.

b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

2.2.1.27 RIESGOS

Las obras se ejecutarán, en cuanto a coste, plazo y arte, a riesgo y ventura del Contratista, sin que esta tenga, por tanto, derecho a indemnización por causa de pérdidas, perjuicios o averías. El Contratista no podrá alegar desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, etc.

El Contratista será responsable de los daños causados a instalaciones y materiales en caso de incendio, robo, cualquier clase de catástrofes atmosféricas, etc, debiendo cubrirse de tales riesgos mediante un seguro.

Asimismo, el Contratista deberá disponer también de seguro de responsabilidad civil frente a terceros, por los daños y perjuicios que, directa o indirectamente, por omisión o negligencia, se puedan ocasionar a personas, animales o bienes como consecuencia de los trabajos por ella efectuados o por la actuación del personal de su plantilla o subcontratado.

2.2.1.28 RESCISION DEL CONTRATO

Serán causas de rescisión del contrato la disolución, suspensión de pagos o quiebra del Contratista, así como embargo de los bienes destinados a la obra o utilizados en la misma.

Serán asimismo causas de rescisión el incumplimiento repetido de las condiciones técnicas, la demora en la entrega de la obra por un plazo superior a tres meses y la manifiesta desobediencia en la ejecución de la obra.

La apreciación de la existencia de las circunstancias enumeradas en los párrafos anteriores corresponderá a la DO.

En los supuestos previstos en los párrafos anteriores, la Propiedad podrá unilateralmente rescindir el contrato sin pago de indemnización alguna y solicitar indemnización por daños y perjuicios, que se fijará en el arbitraje que se practique.

El Contratista tendrá derecho a rescindir el contrato cuando la obra se suspenda totalmente y por un plazo de tiempo superior a tres meses. En este caso, el Contratista tendrá derecho a exigir una indemnización del cinco por ciento del importe de la obra pendiente de realización, aparte del pago íntegro de toda la obra realizada y de los materiales situados a pié de obra.

2.2.1.29 PRECIOS

El Contratista deberá presentar su oferta indicando los precios de cada uno de los Capítulos del documento "Mediciones".

Los precios incluirán todos los conceptos mencionados anteriormente.

Una vez adjudicada la obra, el Contratista elegido para su ejecución presentará, antes de la firma del Contrato, los precios unitarios de cada partida de materiales. Para cada capítulo, la suma de los productos de las cantidades de materiales por los precios unitarios deberán coincidir con el precio, presentado en fase de oferta, del capítulo.

Cuando se exija en el Contrato, el Contratista deberá presentar, para cada partida de material, precios descompuestos en material, transporte y mano de obra de montaje.

2.2.1.30 PAGO DE OBRAS

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

2.2.1.31 ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo

de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

2.2.2 INSTALACIÓN DE TUBERIAS

2.2.2.1 GENERALIDADES.

Antes del montaje, deberá comprobarse que la tubería no está rota, doblada, aplastada, oxidada o de cualquier manera dañada.

Las tuberías serán instaladas de forma ordenada, utilizando, siempre que sea posible, tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deban darse a las tuberías.

Las tuberías se instalarán lo más próximo posible a los paramentos, dejando únicamente el espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico, si existe, y válvulas, purgadores, etc.

La distancia mínima entre tuberías y elementos estructurales u otras tuberías será de 5 cm.

Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transportan, correrán siempre por debajo de las canalizaciones eléctricas.

Según el tipo de tubería empleada y la función que ésta debe cumplir, las uniones podrán realizarse por soldadura, eléctrica u oxiacetilénica, encolado, rosca, brida o por juntas de compresión o mecánicas. Los extremos de la tubería se prepararán en la forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de las tuberías para eliminar las rebabas que pudieran haberse formado al cortar o aterrajar los tubos, así como cualquier otra impureza que pueda haberse depositado, en el interior y al exterior, utilizando eventualmente productos recomendados por el fabricante. Particular cuidado deberá prestarse a la limpieza de las superficies de las tuberías de cobre y de materiales plásticos de la cual dependerá la estanquidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones. No se permitirá el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Las uniones entre tubos de acero y cobre se harán por medio de juntas dieléctricas. El sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre.

2.2.2.2 TUBERIAS DE CIRCUITOS CERRADOS Y ABIERTOS.

Conexiones

Las conexiones de equipos y aparatos a redes de tuberías se harán siempre de forma que la tubería no transmita ningún esfuerzo mecánico al equipo, debido al peso propio, ni el equipo a la tubería, debido a vibraciones.

Las conexiones a equipos y aparatos deben ser fácilmente desmontables por medio de acoplamiento por bridas o roscadas, a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de sustitución o reparación. Los elementos accesorios del equipo, como válvulas de interceptación, válvulas de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibraciones, etc, deberán instalarse antes de la parte desmontable de la unión hacia la red de distribución.

Las conexiones de tuberías a equipos o aparatos se harán por bridas para diámetros iguales o superiores a DN 65. Se admite la unión por rosca para diámetros inferiores o iguales a DN 50.

Uniones

En las uniones roscadas se interpondrá el material necesario para la obtención de una perfecta y duradera estanquidad.

Cuando las uniones se hagan por bridas, se interpondrá entre ellas una junta de estanquidad, que será de amianto para tuberías que transporten fluidos a temperaturas superiores a 80 grados.

Al realizar la unión de dos tuberías, directamente o a través de una válvula, dilatador, etc, éstas no deberán forzarse para llevarlas al punto de acoplamiento, sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No se podrán realizar uniones en el interior de los manguitos pasamuros, en el cruce de muros, forjados, etc.

El cintrado de las tuberías, en frío o caliente, es recomendable por ser más económico, fácil de instalar, reducir el número de uniones y disminuir las pérdidas por fricción. Las curvas pueden hacerse corrugadas para conferir mayor flexibilidad.

Cuando una curva haya sido efectuada por cintrado, no se presentarán deformaciones de ningún género, ni reducción de la sección transversal.

Las curvas que se realicen por cintrado de los tubos se harán en frío hasta DN 50 y en caliente para diámetros superiores, o bien utilizando piezas especiales.

El radio de curvatura será lo más grande posible, dependiendo del espacio disponible. El uso de codos a 90° será permitido solamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa.

En los tubos de acero soldado el cintrado se hará de forma que la soldadura longitudinal quede siempre en correspondencia de la fibra neutra de la curva.

Las derivaciones se efectuarán siempre con el eje del ramal a 45° con respecto al eje de la tubería principal antes de la unión, salvo cuando el espacio disponible lo impida o cuando se necesite equilibrar el circuito.

En los cambios de sección en tuberías horizontales los manguitos de reducción serán excéntricos y los tubos se enrasarán por la generatriz superior para evitar formación de bolsas de aire.

Igualmente, en las uniones soldadas en tramos horizontales las generatrices superiores del tubo principal y del ramal estarán enrasadas.

No se permitirá la manipulación en caliente a pie de obra de tubos de PVC, salvo para la formación de abocardados.

El acoplamiento entre tuberías de materiales diferentes se hará por medio de bridas; si ambos materiales son metálicos, la junta será dieléctrica.

Pendientes

La colocación de la red de distribución del fluido caloportador se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire.

Los tramos horizontales tendrá una pendiente mínima del 0,2 % hacia el purgador más cercano (0,5 % en caso de circulación natural); esta pendiente se mantendrá en frío y caliente.

Cuando, debido a las características de la obra, haya que reducir la pendiente, se utilizará el diámetro de la tubería inmediatamente superior.

La pendiente será ascendente hacia el purgador más cercano y/o hacia el vaso de expansión, cuando éste sea de tipo abierto, y preferiblemente en el sentido de circulación del fluido.

Purgas

La eliminación de aire en los circuitos se obtendrá de forma distinta según el tipo de circuito.

En circuitos de tipo abierto, como los de distribución de agua (fría o caliente) para usos sanitarios o circuitos de torre de refrigeración, las tuberías tendrán una ligera pendiente, del orden del 0,2 %, hacia las "aperturas" del circuito (grifería y torre), de tal manera que el aire se vea favorecido en su tendencia a desplazarse hacia las partes superiores del circuito y, ayudado también por el movimiento del agua, venga eliminado automáticamente.

Sin embargo, en los circuitos cerrados se crean puntos altos debidos al trazado del circuito (finales de columnas y conexiones de unidades terminales) o a las pendientes mencionadas en el punto anterior.

En todos los puntos altos deberá colocarse un purgador que, de forma manual o automática, elimine el aire que allí se acumule.

Cuando se usen purgadores automáticos, éstos serán de tipo de flotador de DN 15, adecuados para la presión de ejercicio del sistema.

Los purgadores deberán ser accesibles y, salvo cuando estén instalados sobre ciertas unidades terminales, la salida de la mezcla aire-agua deberá conducirse a un lugar visible. Sobre la línea de purga se instalará una válvula de esfera o de cilindro DN 15 (preferible al grifo macho).

En salas de máquinas los purgadores serán, preferiblemente, de tipo manual con válvulas de esfera o de cilindro como grifos de purga; su descarga deberá conducirse a un colector común, de tipo abierto, donde se situarán las válvulas de purga, en un lugar visible y accesible.

Dilatación

Las dilataciones que sufren las tuberías al variar la temperatura del fluido deben compensarse a fin de evitar roturas en los puntos más débiles, que suelen ser las uniones entre tuberías y aparatos, donde suelen concentrarse los esfuerzos de dilatación y contracción.

En salas de máquinas se aprovecharán los frecuentes cambios de dirección, con curvas de largo radio para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar las variaciones de longitud.

Sin embargo, en los tendidos de tuberías de gran longitud, horizontales o verticales, habrá que compensar los movimientos de la tubería por medio de dilatadores axiales.

Los compensadores de dilatación han de ser instalados donde se indique en los Planos y, en su defecto, donde se requiera, según la experiencia de la Empresa Instaladora.

Filtración

Todas las bombas y válvulas automáticas deberán protegerse, aguas arriba, por medio de la instalación de un filtro de malla o tela metálica.

Una vez terminada de modo satisfactorio la limpieza del circuito y después de algunos días de funcionamiento, los filtros que estén para protección de las bombas podrán ser retirados.

Relación con otros servicios

Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transporten, siempre se instalarán por debajo de conducciones eléctricas que crucen o corran paralelamente.

Las distancias en línea recta entre la superficie exterior de la tubería, con su eventual aislamiento térmico, y la del cable o tubo protector deben ser iguales o superiores a las siguientes (véase REBT, MIE BT 0.17):

- Tensión < 1.000 v
cable sin protección: 30 cm
cable bajo tubo: 5 cm
- Tensión \geq 1.000 v: 50 cm

Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos, como cuadros o motores, salvo casos excepcionales que deberán ser llevados a conocimiento de la DO.

En ningún caso se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores o en centros de transformación.

Con respecto a tuberías de distribución de gases combustibles, la distancia mínima será de 3 cm.

Las tuberías no atravesarán chimeneas ni conductos de aire acondicionado o ventilación, no admitiéndose ninguna excepción.

Golpe de ariete

Para prevenir los efectos de golpes de ariete provocados por la rápida apertura o cierre de elementos como válvulas de retención instaladas en impulsión de bombas y, en circuitos de agua sanitaria, de grifos, deben instalarse elementos amortiguadores en los puntos cercanos a las causas que los provocan.

Cabe recordar que los vasos de expansión, de tipo abierto o cerrado, con o sin membrana, y los depósitos hidro-neumáticos son, de por sí, amortiguadores de golpes de ariete.

En circuitos de agua para usos sanitarios, el dispositivo se colocará al final de las columnas o de ramales importantes y estará constituido por un botellín de pocos centenas de cm³ de capacidad, con aire en contacto directo con el agua. El colchón de aire del botellín se estará alimentando automáticamente por el aire disuelto en el agua.

Cuando en la red de agua sanitaria estén instaladas llaves de paso rápido o fluxores, el volumen del botellín deberá ser calculado.

En los circuitos en los que el golpe de ariete pueda ser provocado por válvulas de retención, deberá evitarse el uso de válvulas de clapetas y, en circuitos de diámetros superiores a 200 mm, deberán sustituirse las válvulas de retención por válvulas de mariposa motorizadas con acción todo-nada.

Expansión

Los circuitos cerrados de agua estarán equipados del correspondiente dispositivo de expansión. El vaso de expansión será de tipo abierto o cerrado, según se indique en las Mediciones.

Si se adoptan vasos de expansión cerrados, el colchón elástico no podrá estar en contacto directo con el agua, si el gas de presurización es aire.

La situación relativa de generadores, bombas y vasos de expansión será la que se indica en el esquema hidráulico, con la conexión del vaso de expansión siempre en aspiración de las bombas primarias.

Protecciones.

Todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por el fabricante, como tuberías, soportes y accesorios de acero negro, serán recubiertos por dos manos de pintura anti-oxidante a base de resinas sintéticas acrílicas multipigmentadas con minio de plomo, cromados de cinc y óxidos de hierro.

La primera mano se dará antes del montaje del elemento metálico, previa una cuidadosa limpieza y sucesivo secado de la superficie a proteger.

La segunda mano se dará con el elemento metálico colocado en el lugar definitivo de emplazamiento, usando una pintura de color netamente diferente de la primera.

Los circuitos de distribución de agua caliente para usos sanitarios se protegerán contra la corrosión por medio de ánodos de sacrificio de magnesio, cinc, aluminio o aleaciones de los tres metales.

Pueden utilizarse también equipos que suministren corriente de polarización, junto con estabilizados de corriente y un ánodo auxiliar.

2.2.3 INSTALACIÓN DE SOPORTES

Para las tuberías de plástico, según el tipo de material empleado, las distancias máximas entre apoyos serán las que se indican en las siguientes tablas:

- Tuberías de PVC a 20 °C (DN = diámetro exterior en mm; PN es la presión nominal de la tubería en bar; distancias en cm).

DN	PN4	PN6	PN10
40	75	75	
50	80	80	
63	90	95	
75	100	100	110
90	100	115	130

110	115	130	150
125	125	140	165
140	135	150	175
160	145	165	195
180	155	180	210
200	165	190	225
250	185	215	260
315	210	245	295
400	240	280	320
500	280	320	360

- Tuberías de PE hasta 45 °C (DN = diámetro exterior en mm; PE.50 polietileno de alta densidad; PE.32 polietileno de baja densidad); distancias en cm.

DN	PE.50	PE.32
----	-------	-------

16	50	35
20	55	35
25	60	40
32	65	45
40	75	50
50	80	60
63	90	65
75	100	70
90	110	80
110	120	90

Las tuberías enterradas se colocarán sobre una cama de arena fina de al menos 10 cm de espesor. Después de realizar la prueba de presión, se rellenará de arena hasta llegar 20 cm por encima de la generatriz superior de las tuberías.

En correspondencia de cambios de dirección, derivaciones, válvulas, etc, de tuberías enterradas deberán instalarse bloques de anclaje, salvo cuando el fabricante indique lo contrario.

2.3 PRUEBAS REGLAMENTARIAS

2.3.1 PRUEBAS

El Contratista pondrá a disposición todos los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, efectuadas según se indicará a continuación para las pruebas finales y, para las pruebas parciales, en otros capítulos de este PCT.

Las pruebas parciales estarán precedidas de una comprobación de los materiales al momento de su recepción en obra.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de la normativa en vigor, nacional o extranjera, su recepción se realizará comprobando, únicamente sus características aparentes.

Cuando el material o equipo esté instalado, se comprobará que el montaje cumple con las exigencias marcadas en la respectiva especificación (conexiones hidráulicas y eléctricas, fijación a la estructura del edificio, accesibilidad, accesorios de seguridad y funcionamiento, etc).

Sucesivamente, cada material o equipo participará también de las pruebas parciales y totales del conjunto de la instalación (estanquidad, funcionamiento, puesta a tierra, aislamiento, ruidos y vibraciones, etc).

2.3.2 PRUEBAS FINALES

Una vez la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y que haya sido ajustada y equilibrada de acuerdo a lo indicado en las normas UNE, se deberán realizar las pruebas finales del conjunto de la instalación y según indicaciones de la DO cuando así se requiera.

Por último, la DO presenciará, directamente o a través de persona delegada, todas las pruebas hidráulicas de estanquidad de las redes, comprobando el procedimiento seguido y los resultados obtenidos. La DO hará repetir todas las pruebas cuyos resultados no hayan sido satisfactorios, una vez eliminadas por parte del Contratista las causas que han provocado el fallo.

2.3.3 PRUEBAS HIDROSTATICAS.

Todas las redes, de distribución de agua para usos sanitarios, de evacuación de aguas fecales y pluviales, de circulación de fluidos caloportadores, de agua contra-incendios, etc, deben ser probadas hidrostáticamente antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante, a fin de probar su estanquidad.

Todas las pruebas serán efectuadas en presencia de persona delegada por la DO, que deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

Las pruebas podrán hacerse, si así lo requiere la planificación de la obra, subdividiendo la red en partes.

Las pruebas requieren, inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, cuando no estén instaladas las unidades terminales. Estos tapones deberán instalarse en el curso del montaje de la red, de tal manera que sirvan al mismo tiempo para evitar la entrada de suciedades.

Antes de la realización de las pruebas de estanquidad, la red se habrá limpiado, llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, utilizando, eventualmente, productos detergentes (el uso de estos productos para la limpieza de tuberías está permitido solamente cuando la red no esté destinada a la distribución de agua para usos sanitarios).

2.4 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

El Contratista deberá adiestrar adecuadamente, tanto en la explotación como en el mantenimiento de las instalaciones, al personal que en número y cualificación designe la Propiedad.

Para ello, por un periodo no inferior a lo que se indique en otro Documento y antes de abandonar la obra, el Contratista asignará específicamente el personal adecuado de su plantilla para llevar a cabo el entrenamiento, de acuerdo con el programa que presente y que deberá ser aprobado por la DO.

2.5 DOCUMENTACION DE PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES

2.5.1 RECEPCION PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

Al momento de la Recepción Provisional, el Contratista deberá entregar a la DO la siguiente documentación:

- Una copia reproducible de los planos definitivos, debidamente puestos al día, comprendiendo como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, los planos de sala de máquinas y los planos de plantas donde se deberá indicar el recorrido de las conducciones de distribución de los fluidos caloportadores y la situación de las unidades terminales.
- Una Memoria de la instalación, en la que se incluyen las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo.
- Una relación de todos los materiales y equipos empleados, indicando fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento.
- Un esquema de principio de impresión indeleble para su colocación en sala de máquinas, enmarcado bajo cristal.
- El Código de colores, en color, enmarcado bajo cristal.
- El Manual de Instrucciones.
- El certificado de la instalación presentado ante la Consejería de Industria y Energía de la Comunidad Autónoma.
- El Libro de Mantenimiento.
- Lista de repuestos recomendados y planos de despiece completo de cada unidad.

La DO entregará los mencionados documentos al Titular de la instalación, junto con las hojas recopilativas de los resultados de las pruebas parciales y finales y el Acta de Recepción, firmada por la DO y el Contratista.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

2.5.2 RECEPCION DEFINITIVA

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

2.5.3 REPUESTOS, HERRAMIENTAS Y UTILES ESPECIFICOS

El Contratista incorporará a los equipos los repuestos recomendados por el fabricante para el periodo de funcionamiento que se indica en otro Documento, de acuerdo con la lista de materiales entregada con la oferta.

2.5.4 PERIODOS DE GARANTIA

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

2.6 REVISIONES E INSPECCIONES PERIODICAS

2.6.1 INSPECCIONES

Aparte de la realización de las operaciones de mantenimiento previstas en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, los titulares de los establecimientos industriales a los que sea de aplicación el presente Reglamento deberán solicitar, a un Organismo de Control facultado para la aplicación de este Reglamento, la inspección de sus instalaciones.

2.6.2 PERIODICIDAD

1. La periodicidad con que se realizarán dichas inspecciones no será superior a:

- Cinco años, para los establecimientos de riesgo intrínseco bajo.
- Tres años, para los establecimientos de riesgo intrínseco medio.
- Dos años, para los de riesgo intrínseco alto.

Evaluando el riesgo intrínseco del establecimiento industrial conforme al apéndice 1 de este Reglamento.

De dichas inspecciones se levantará un acta, firmada por el técnico del organismo de control que ha procedido a la misma, y por el titular o técnico del establecimiento industrial, quienes conservarán una copia de la misma.

2.7 MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES. MANTENEDORES AUTORIZADOS.

El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos y sistemas y sus componentes, empleados en la protección contra incendios, deben ser realizados por mantenedores autorizados.

La Comunidad Autónoma correspondiente llevará un Libro Registro en el que figurarán los mantenedores autorizados.

1. La inscripción en el Registro de Mantenedores deberá solicitarse a los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma.

La solicitud incluirá como mínimo:

a) Relación de aparatos, equipos y sistemas de protección contra incendios, para cuyo mantenimiento se solicita la inscripción.

b) Documentación acreditativa de su plantilla de personal, adecuada a su nivel de actividad, que deberá contar con un técnico titulado, responsable técnico, el cual acreditará su preparación o idoneidad para desempeñar la actividad que solicita.

c) Descripción de los medios materiales de que dispone para el desarrollo de la actividad que solicita, incluyendo en todo caso el utillaje y repuestos suficientes e idóneos para la ejecución eficaz de las operaciones de mantenimiento.

d) Tener cubierta mediante la correspondiente póliza de seguros, la responsabilidad que pudiera derivarse de sus actuaciones.

2. A la vista de los documentos presentados, previas las comprobaciones que se estimen oportunas y si ello resulta satisfactorio, los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma procederán a la inscripción correspondiente, indicando las clases de aparatos, equipos y sistemas para los que se hace la inscripción y emitirá un certificado acreditativo de la misma.

3. Según lo dispuesto en el artículo 13.3 de la Ley 21/1992, las autorizaciones concedidas tendrán ámbito estatal.

4. La validez de estas inscripciones será por tres años, prorrogables a partir de la primera inscripción, a petición del interesado, por períodos iguales de tiempo, una vez que la empresa autorizada acredite que sigue cumpliendo los requisitos exigidos.

Si durante el período de validez de la autorización se dejara de cumplir algún requisito, podrá ser revocada o suspendida la autorización conseguida en función de la gravedad del incumplimiento.

Los mantenedores autorizados adquirirán las siguientes obligaciones en relación con los aparatos, equipos o sistemas cuyo mantenimiento o reparación les sea encomendado:

a) Revisar, mantener y comprobar los aparatos, equipos o instalaciones de acuerdo con los plazos reglamentarios, utilizando recambios y piezas originales.

b) Facilitar personal competente y suficiente cuando sea requerido para corregir las deficiencias o averías que se produzcan en los aparatos, equipos o sistemas cuyo mantenimiento tiene encomendado.

c) Informar por escrito al titular de los aparatos, equipos o sistemas que no ofrezcan garantía de correcto funcionamiento, presenten deficiencias que no puedan ser corregidas durante el mantenimiento o no cumplan las disposiciones vigentes que les sean aplicables. Dicho informe será razonado técnicamente.

d) Conservar la documentación justificativa de las operaciones de mantenimiento que realicen, sus fechas de ejecución, resultados e incidencias, elementos sustituidos y cuanto se considere digno de mención para conocer el estado de operatividad del

aparato, equipo o sistema cuya conservación se realice. Una copia de dicha documentación se entregará al titular de los aparatos, equipos o sistemas.

e) Comunicar al titular de los aparatos, equipos o sistemas, las fechas en que corresponde efectuar las operaciones de mantenimiento periódicas.

Cuando el usuario de aparatos, equipos o sistemas acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones de protección contra incendios, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas, si obtiene la autorización de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma.

Alicante, Junio de 2.017

El Ingeniero Técnico Industrial:

Fdo. José Luis Marín Burgos

Colegiado Nº 4.420 en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante



3 PRESUPUESTO

Cód.	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Importe total
1	UD. SUMI. E INSTAL. CENTRAL INCENDIO			
	Central de detección automática de incendios, con cuatro zonas de detección, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador, batería de 24 V. y módulo de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Medida la unidad instalada.	1,00	480,00 €	480,00 €
2	UD. SUMI. E INSTAL. DETECTORES			
	Detector Termovelocimétrico. Aumento de temperatura en un intervalo de tiempo reducido, la regulación normalmente se realiza a 10°C/min. Totalmente instalado	10,00	24,00 €	240,00 €
4	UD. SUMI. E INSTAL. SIRENA INTERIOR			
	UD. Suministro e instalación, conexionado y puesta en marcha de sirena interior acusticar y base para hasta tubos de 22 mm en instalación empotrada, punteras de conexión y parte proporcional de línea y canalización y accesorios. Según normativa UNE definida en la especificación técnica.	1,00	85,00 €	85,00 €
6	UD. SUMI. E INSTAL. PULSADOR INCENDIO			
	UD. Suministro e instalación, conexionado y puesta en marcha de pulsador de incendio para instalación empotrada con tapa de protección para el pulsador, incluso terminales de conexión y parte proporcional de línea y canalización y accesorios. Según normativa UNE definida en la especificación técnica.	3,00	37,00 €	111,00 €
7	ud. BIE 25 mm			
	UD. Bocas de incendios equipada, normalizada según aenor de 25 mm, manguera semirrigida y lanza de triple efecto. Totalmente conexionada y probada. Incluido manómetro y válvula de bola. Armario de chapa de acero pintado en rojo, devanadera axial pivotante con 20 m de manguera según UNE 23091/3A, semirrigida para una presión de 50 bar. Lanza de tres efectos (cierre pulverización y chorro) conectada por medio de machón roscado, brazo con doble articulación, válvula de 1" y latiguillo de alimentación entre válvula y devanadera.	2,00	550,00 €	1100,00 €
8	ml. Tubería acero 2"			
	ML. Tubería de acero negro sin soldadura DIN 2448 de diámetro 2" (50 mm) unión ranurado tipo gruvlok, vitaulic o equivalente, pintada con dos capas de imprimación y una de acabado si va oculta, o dos si va vista, en rojo bombero RAL 8000. Con parte proporcional de codos, tes y accesorios, incluido la soportación a pared y forjado. Totalmente instalada y probada.	20,00	25,00 €	500,00 €
9	ud. Extintores polvo ABC			
	UD. Extintores de polvo abc: Extintor manual de polvo polivalente ABC de 6 kg eficacia 21A-113B. de capacidad, con botella de acero, válvula de disparo, manómetro, bocina difusora, soporte mural, pictograma de señalización, transporte y montaje. Ubicado en armario de empotrar o similar. Montado y en perfecto estado de funcionamiento.	5,00	48,00 €	240,00 €

10	ud. Extintores CO2 2 kg.			
	UD. Extintores de CO2 2 kg eficacia 21A-113B. de capacidad, con botella de acero, válvula de disparo, manómetro, bocina difusora, soporte mural, pictograma de señalización, transporte y montaje. Ubicado en armario de empotrar o similar. Montado y en perfecto estado de funcionamiento.	3,00	125,00 €	375,00 €
PRESUPUESTO TOTAL				2.881,00 €

El presupuesto total de la instalación del presente proyecto asciende a la cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y UNO 2.881 €

Alicante, Junio de 2.017

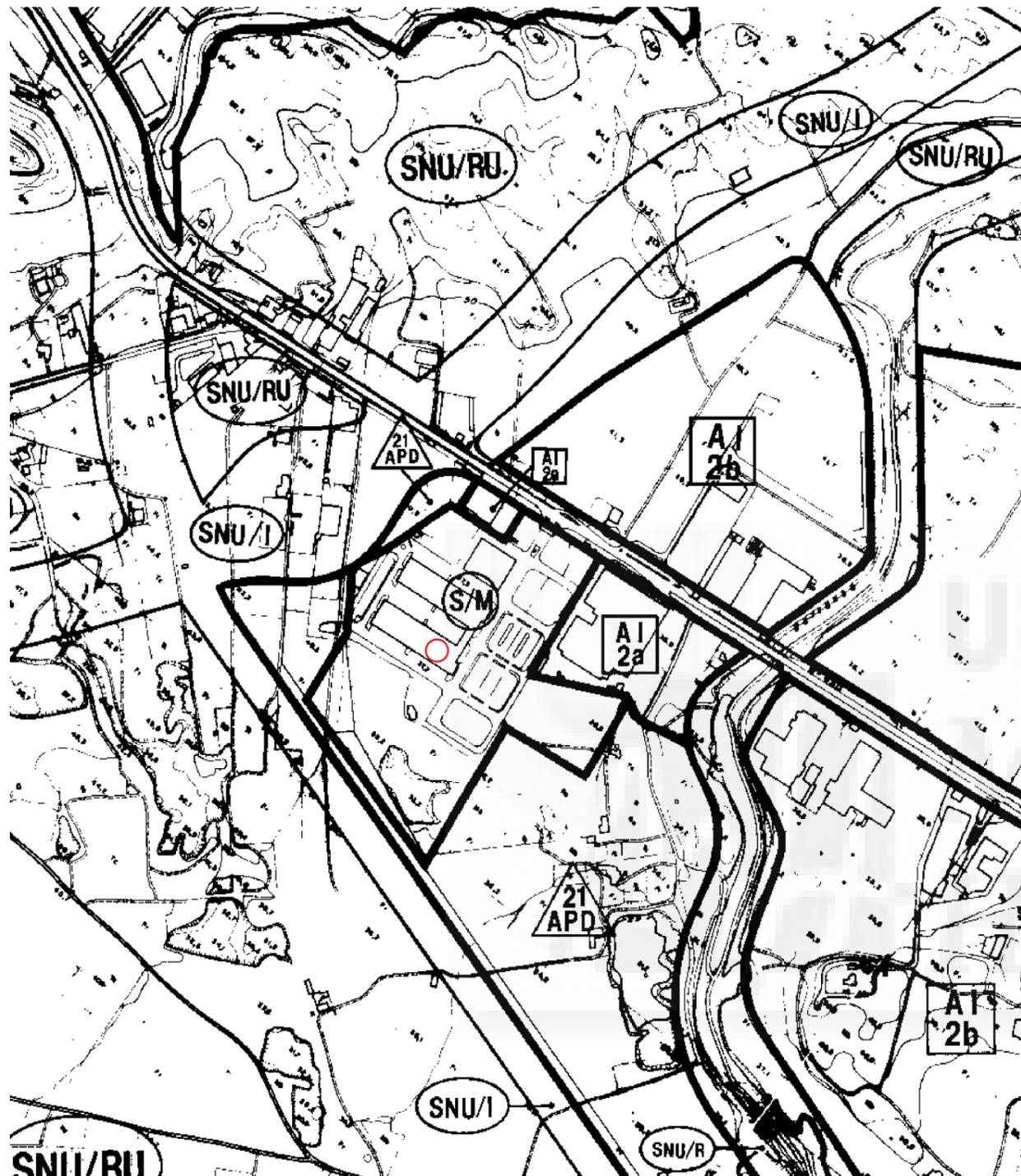
El Ingeniero Técnico Industrial:

Fdo. José Luis Marín Burgos
Colegiado Nº 4.420 en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante



PLANOS



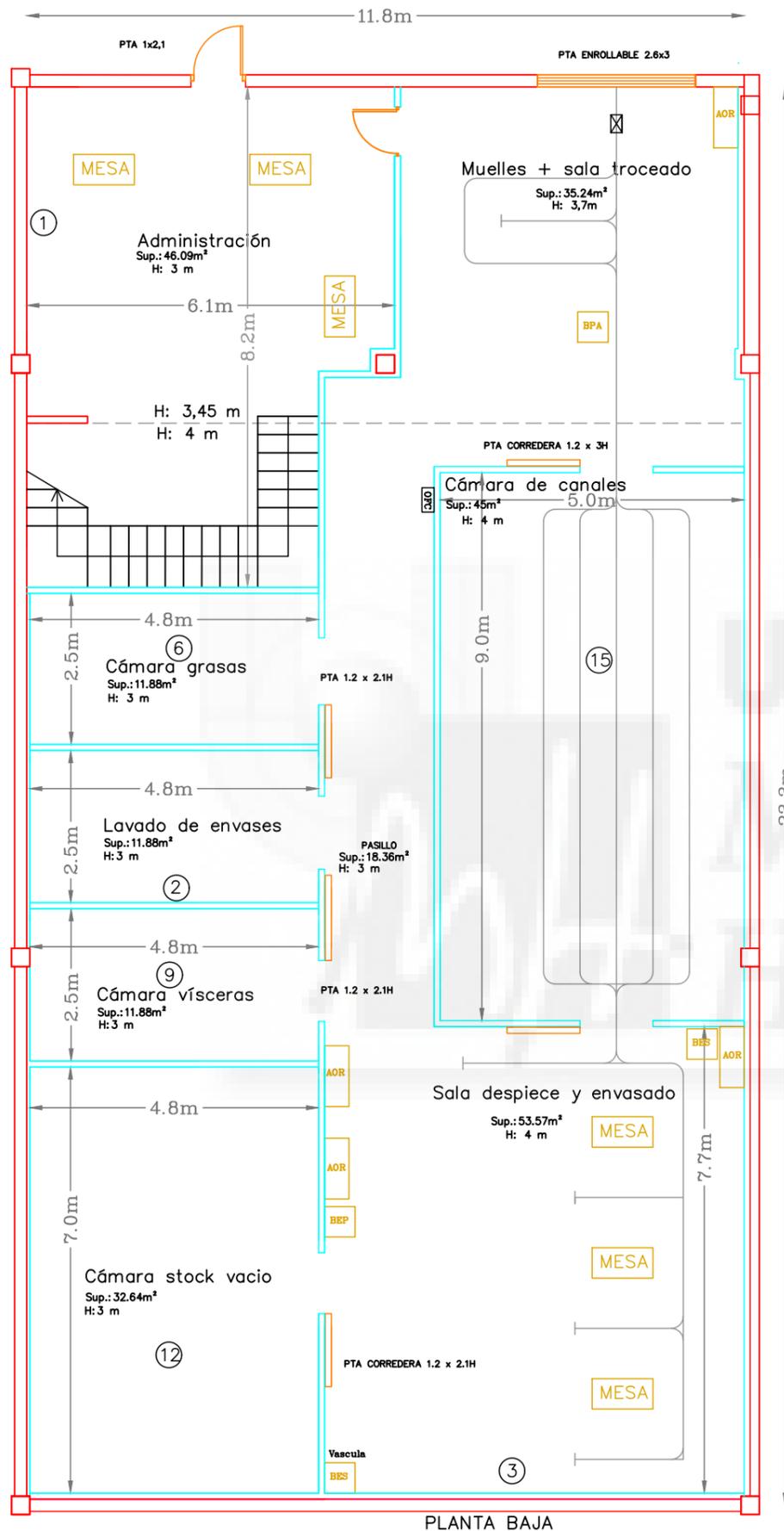


PLANO SITUACIÓN PGOU



PLANO EMPLAZAMIENTO

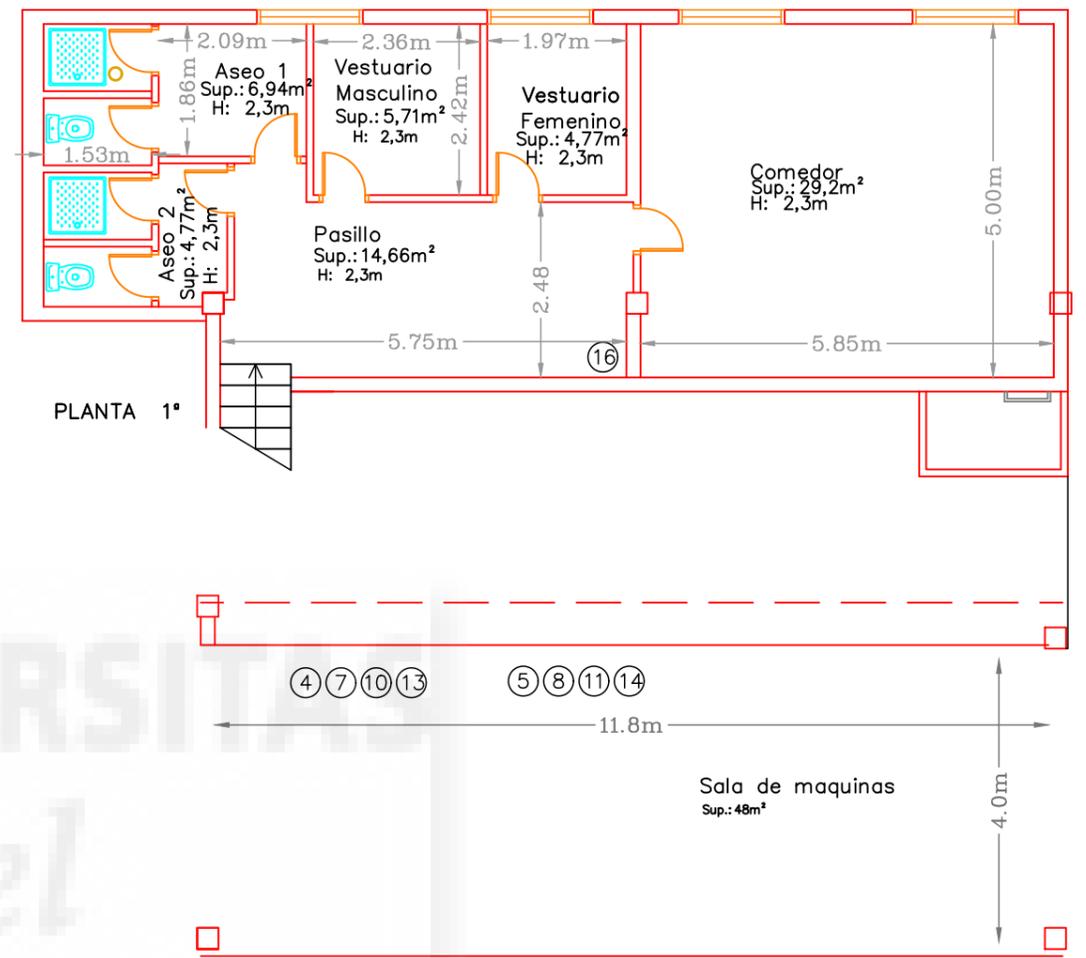
 MASTER DE GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		
ASIGNATURA TRABAJO FIN DE MÁSTER		
PROYECTO Instalación Contra Incendios en Industria Cárnica		
FECHA	junio 2017	DESCRIPCIÓN
ESCALA	S/E	PLANO SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
SITUACIÓN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA	
PLANO Nº	4.1	
		EL ALUMNO
		José Luís Marín Burgos



SIMBOLOGÍA INSTALACIONES

- BES BASCULA ETIQUETADO STOCK
- BEP BASCULA ETIQUETADO PEDIDOS
- BPA BASCULA DE PESADO AEREA CON SENSOR OPTICO

Sup. P.1 = 72,5 m²



PLANTA ZAGUAN

CUADRO SUPERFICIES ÚTILES EN PLANTA BAJA		CUADRO SUPERFICIES ÚTILES EN PLANTA 1ª	
ADMINISTRACIÓN	46.09m ²	VESTUARIO CABALLEROS	5.71m ²
MUELLES + SALA DE TROCEADO	35.24m ²	VESTUARIO SEÑORAS	4.76m ²
CÁMARA DE CANALES	45.00m ²	ALMACEN	29.20m ²
PASILLO	18.36m ²	PASILLO	14.66m ²
CÁMARA DE GRASAS	11.88m ²	ASEO 2	4.77m ²
LAVADO DE ENVASES	11.88m ²	PASILLO	14.66m ²
CÁMARA DE VÍSCERAS	11.88m ²		
CÁMARA DE STOCK VACÍO	32.64m ²		
SALA DE DESPIECE Y ENVASADO	53.57m ²		
RESUMEN SUPERFICIES ÚTILES	260.68m ²	RESUMEN SUPERFICIES ÚTILES	70.76m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	273.62m ²	SUPERFICIE CONSTRUIDA	72.50m ²

Cuadro Maquinaria			
Nº	Descripción	Nº	Descripción
1	Aire acondicionado	14	Condensador C. canales
2	Lavadora de envases	15	Evaporador C. canales
3	Envasadora de vacío	16	Termo eléctrico
4	Compresor de C. grasas		
5	Condensador C. grasas		
6	Evaporador C. grasas		
7	Compresor C. vísceras		
8	Condensador C. vísceras		
9	Evaporador C. vísceras		
10	Compresor C. stock vacío		
11	Condensador C. stock vacío		
12	Evaporador C. stock vacío		
13	Compresor C. canales		

mpi MASTER DE GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

ASIGNATURA TRABAJO FIN DE MÁSTER

PROYECTO Instalación Contra Incendios en Industria Cárnica

FECHA: junio 2017
 ESCALA: 1/100
 SITUACIÓN: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
 PLANO Nº: 4.2

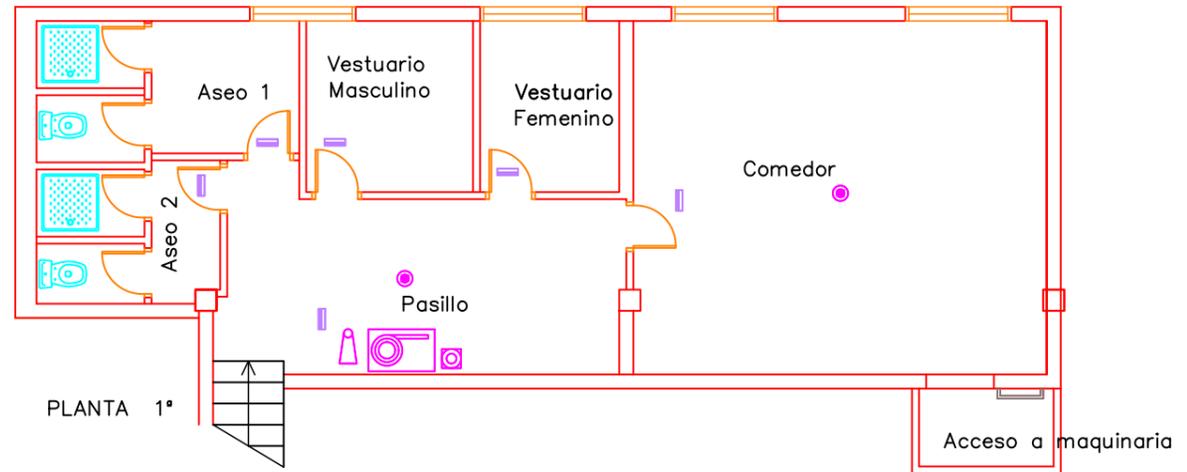
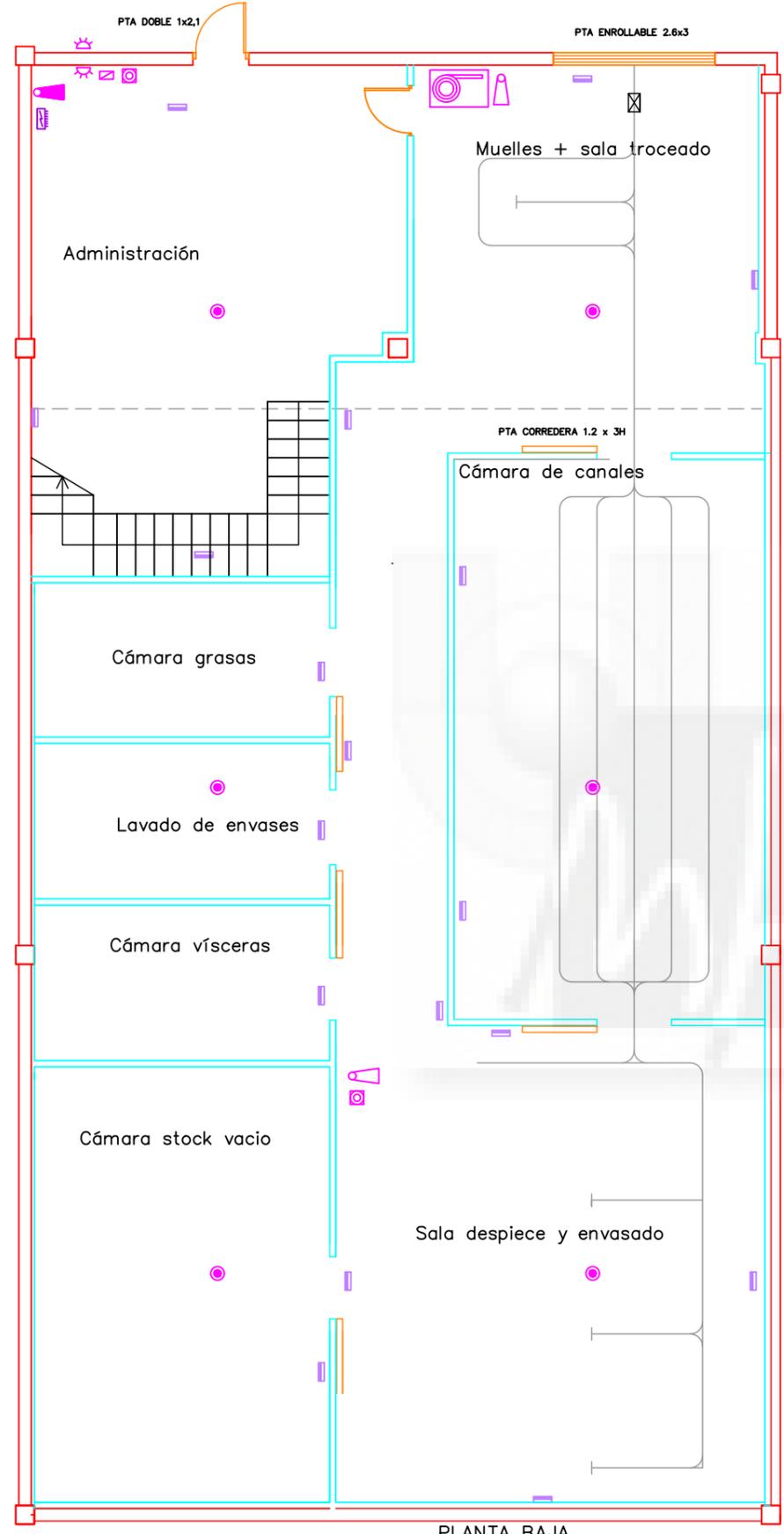
PLANO DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES

EL ALUMNO

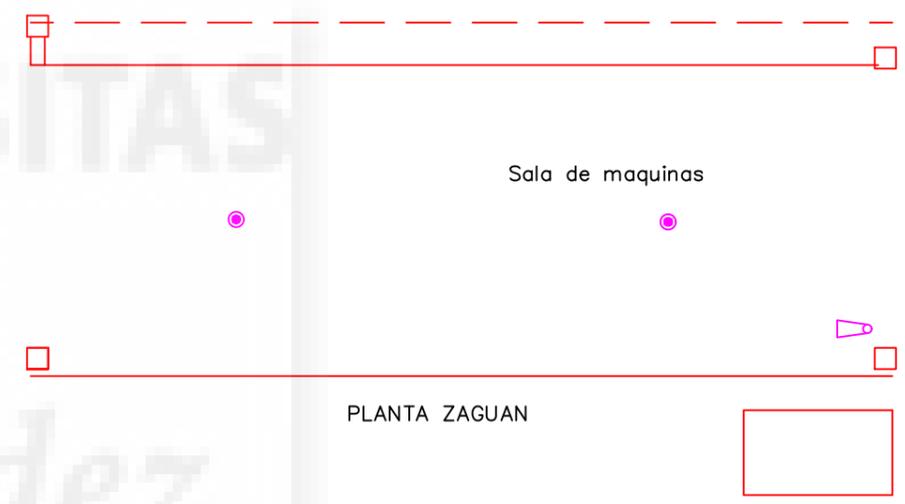
José Luís Marín Burgos



Sup. P.1 = 72,5 m²



SIMBOLOGIA	DESIGNACION
	CUADRO ELECTRICO
	EXTINTOR EFICACIA MINIMA 21A 113B
	EXTINTOR CO2 FUEGO ELECTRICO.
	CENTRALITA DE CONTROL. UBICADA EN ADMINISTRACION
	DETECTOR DE HUMOS
	PULSADOR DE ALARMA ESTANCO
	SEÑAL LUMINOSA ACUSTICA
	BIE. BOCA DE INCENDIO EQUIPADA, 25 MM
	LUMINARIA DE EMERGENCIA 150 LM
	RECORRIDO DE EVACUACION < 25 M



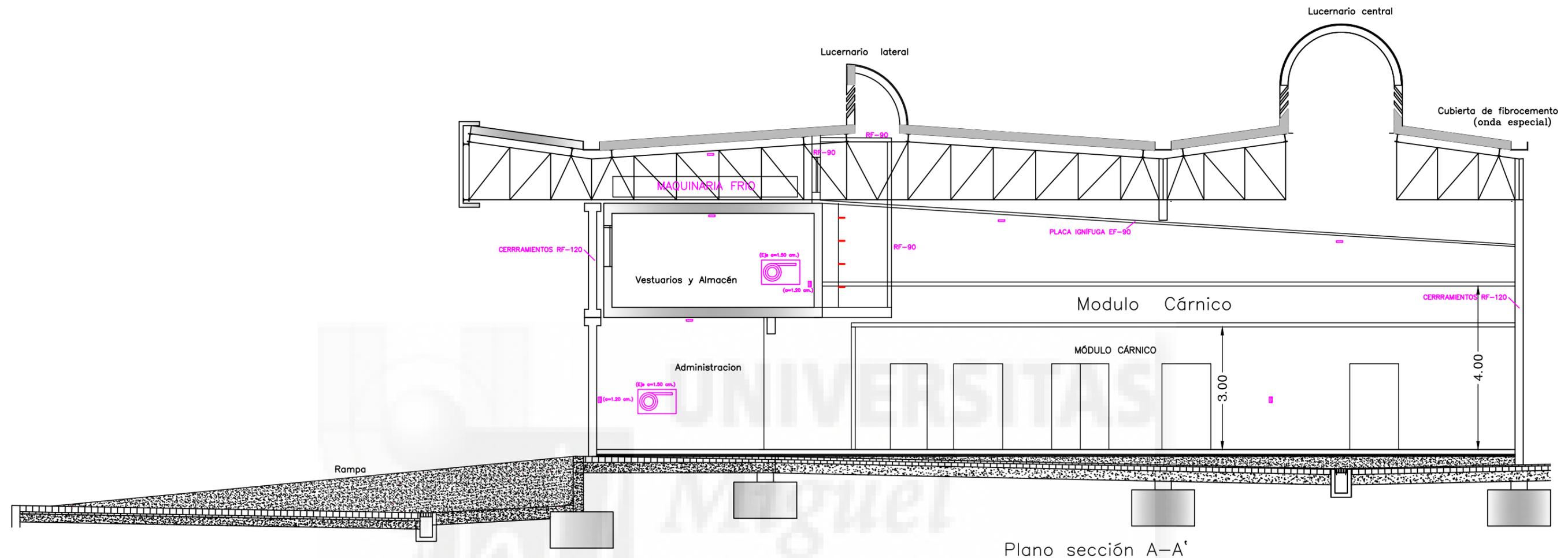
MASTER DE GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

ASIGNATURA **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

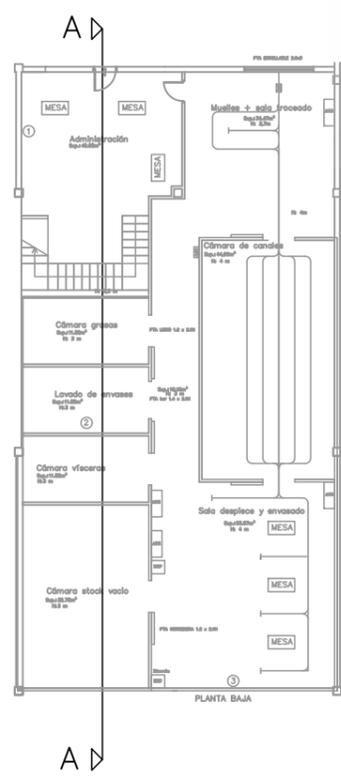
PROYECTO Instalación Contra Incendios en Industria Cárnica

UNIVERSITATIS
Miguel Hernández

FECHA	junio 2017	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	1/100	<p>PLANO DE INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS</p>	<p>José Luís Marín Burgos</p>
SITUACIÓN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA		
PLANO Nº	4.3		

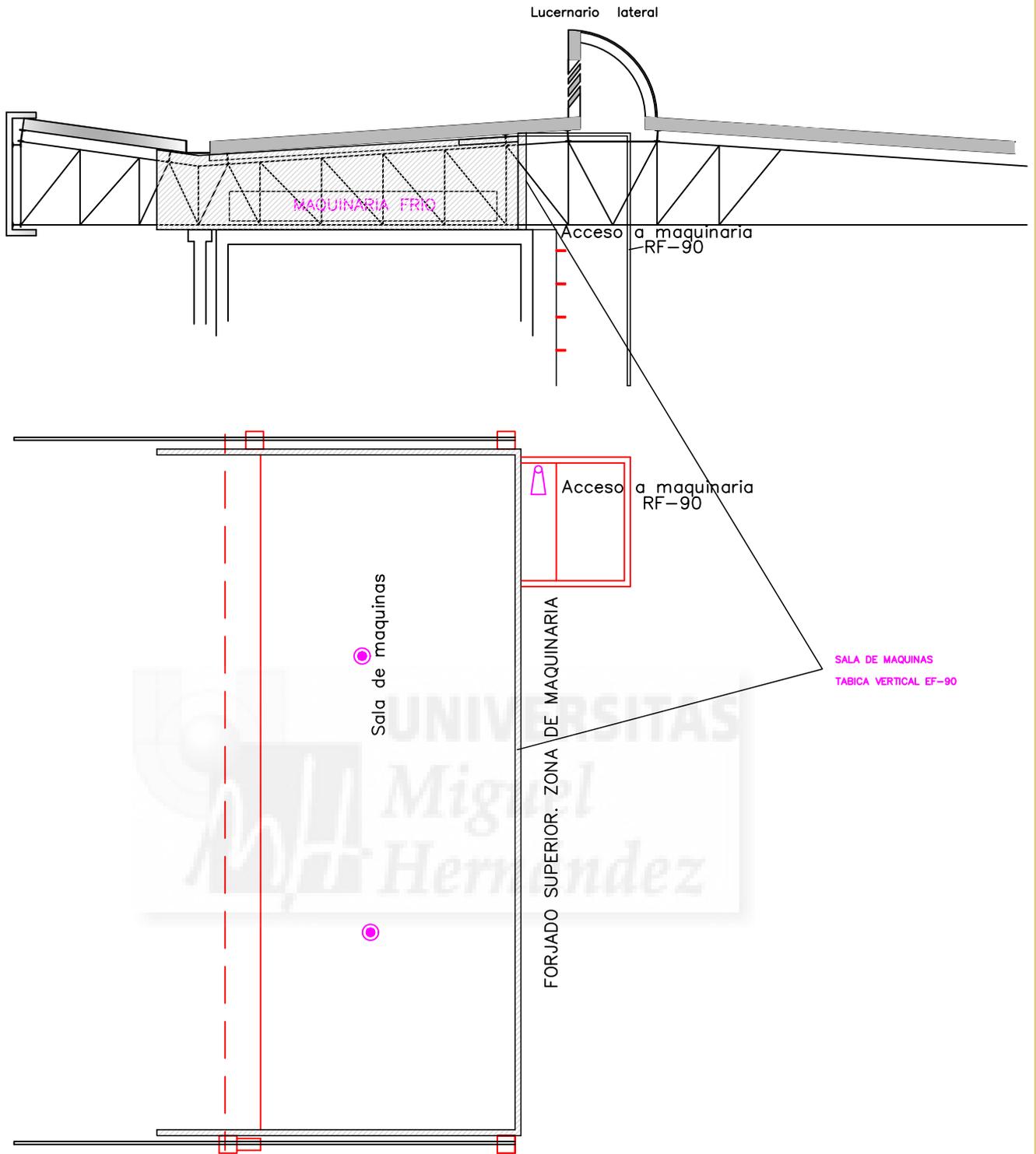


Plano sección A-A'



Estructura, pilares y vigas: EF 90
 Estructura de cubierta (placa ignifuga): EF 90
 Cerramientos: RF 120

 MASTER DE GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		
ASIGNATURA TRABAJO FIN DE MÁSTER		
PROYECTO Instalación Contra Incendios en Industria Cárnica		
FECHA	junio 2017	DESCRIPCIÓN
ESCALA	1/100	PLANO SECCIÓN LOCAL
SITUACIÓN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA	
PLANO Nº	4.4	
		EL ALUMNO
		José Luís Marín Burgos



MASTER DE GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

ASIGNATURA TRABAJO FIN DE MÁSTER

PROYECTO Instalación Contra Incendios en Industria Cárnica



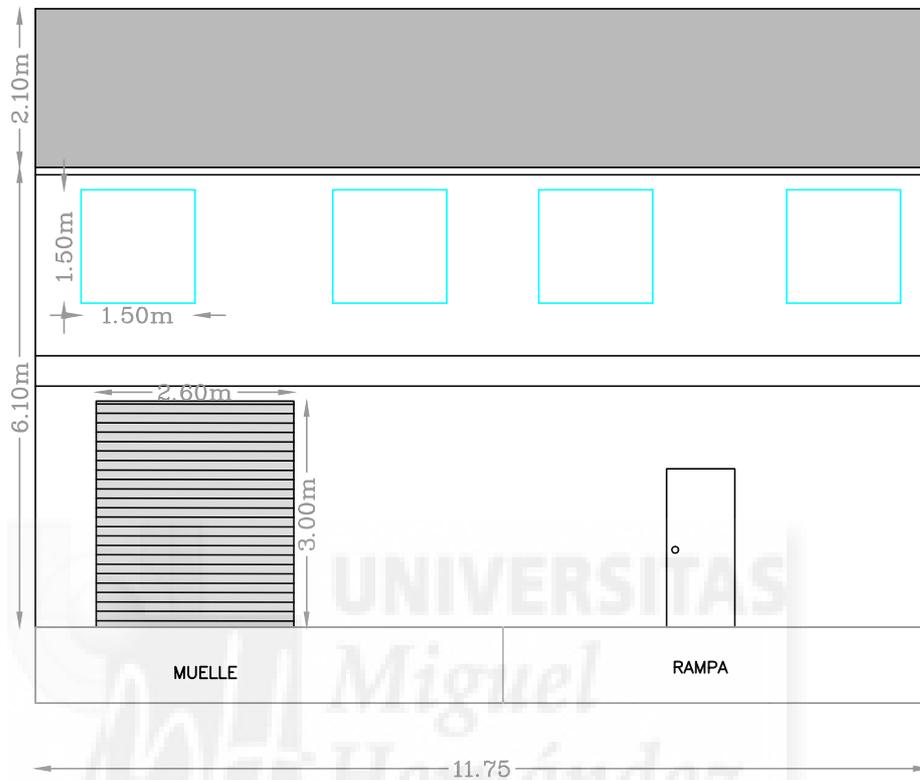
FECHA	junio 2017
ESCALA	1/100
SITUACIÓN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
PLANO Nº	4.5

DESCRIPCIÓN

**PLANO PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS
SALA DE MÁQUINAS**

EL ALUMNO

José Luís Marín Burgos



ALZADO FACHADA PRINCIPAL



MASTER DE GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

ASIGNATURA **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

PROYECTO **Instalación Contra Incendios en Industria Cárnica**



FECHA	junio 2017
ESCALA	1/100
SITUACIÓN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
PLANO Nº	4.6

DESCRIPCIÓN	PLANO FACHADA
-------------	----------------------

EL ALUMNO	José Luís Marín Burgos
-----------	-------------------------------