



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE ADAPTACIÓN Y
LEGALIZACIÓN DE ACTIVIDAD PARA CENTRO LOGÍSTICO DE
SERVICIOS POSTALES EN VIATOR
(ADAPTACIÓN LICENCIA)**

CALLE SIERRA DE CAZORLA 33, POLÍGONO INDUSTRIAL LA JUAIDA
VIATOR (ALMERÍA)

ENERO 2026

I. MEMORIA

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
1.1 Agentes.....	5
1.2 Información previa.....	5
1.3 Descripción del proyecto.....	6
1.4 Prestaciones del edificio.....	10
1.5 Datos sobre la Actividad.....	10
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	11
2.1 Sustentación del edificio.....	11
2.2 Sistema estructural.....	11
2.3 Sistema envolvente.....	11
2.4 Sistema de compartimentación.....	12
2.5 Sistema de acabados.....	12
2.6 Sistema de acondicionamiento e instalaciones.....	12
2.7 Equipamiento.....	12
2.8 Resumen de la intervención constructiva.....	12
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	13
3.1 Seguridad estructural (DB-SE).....	13
3.2 Seguridad en caso de incendio (DB-SI).....	14
3.3 Seguridad de utilización y Accesibilidad (DB-SUA).....	19
3.4 Salubridad (DB-HS).....	23
3.5 Protección contra el ruido (DB-HR).....	36
3.6 Ahorro de energía (DB-HE).....	36
4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS.....	37
4.1 Normativa urbanística.....	37
4.2 Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.....	38
4.3 Decreto 293/2009 sobre accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas en Andalucía ..	38
5. ANEJOS.....	51
5.1 ANEJO 1. DATOS DE LA ACTIVIDAD.....	51
5.2 ANEJO 2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.....	56
5.3 ANEJO 3. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	64
5.4 ANEJO 4. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.....	72
5.5 ANEJO 5. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD MEDIA TENSIÓN.....	93
5.6 ANEJO 6. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD BAJA TENSIÓN.....	126
5.7 ANEJO 7. INSTALACIONES ESPECIALES.....	147
5.8 ANEJO 8. INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA.....	150
5.9 ANEJO 9. ESTRUCTURA.....	160

5.10 CONTROL DE CALIDAD	170
5.11 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	185
5.12 INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO	191
5.13 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	208
5.14 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	209

1. Memoria Descriptiva

1.1 Agentes

- Promotor. Sociedad Estatal Correos y Telégrafos S.A. S.M.E., con NIF A-83052407 y domicilio social Calle Conde Peñalver nº 19. 28006, Madrid.
- Representante promotor. Ismael Ojeda Romero, con DNI 75445482P y domicilio social Avenida de la Constitución nº 32, Sevilla.
- Proyectistas:
 - o Francisco de la Puerta Massa, arquitecto colegiado 5.746 del C.O.A.S. (Sevilla), con DNI 28637477Q y domicilio en Avenida de la Constitución nº 32 de Sevilla.
 - o Ignacio González Rodríguez, arquitecto técnico colegiado 7.044 del C.O.A.A.T.M (Madrid), con DNI 02199605T y domicilio en Calle Conde Peñalver 19 Bis de Madrid.
 - o Alfonso Marcos Benedí, ingeniero técnico industrial colegiado 20843 del C.O.I.T.I.M (Madrid), con DNI 47024460W y domicilio en Calle Conde Peñalver 19 Bis de Madrid.

1.2 Información previa

Antecedentes y condicionantes de partida

La Sociedad Estatal Correos y Telégrafos, es arrendatario desde agosto de 2024 de la parcela y edificio sito en la calle Sierra de Cazorla nº 33 de Viator, con la intención de trasladar a dicho emplazamiento parte de su actividad logística que desarrolla en otros edificios. Se hace necesario unas pequeñas obras de adaptación en la nave existente para adecuarla a la nueva actividad, así como dar cumplimiento a la normativa vigente para la consecución de la Licencia de Actividad y Apertura.

El edificio existente se construyó por el promotor Tecju S.A., según el proyecto denominado “Proyecto de Construcción de nave de almacenamiento en el sector urbanizable 4-A en Viator, Almería”, redactado por URCI Consultores, firmando como autores del proyecto Francisco Escámez Abad e Iván Iglesias Gutiérrez, Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, visado el 15/03/2001 en el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en su demarcación de Andalucía Oriental con número de visado 13594.

Datos del emplazamiento

Este proyecto se planifica sobre un edificio ya existente sito en la calle Sierra de Cazorla nº 33, haciendo esquina con la calle Sierra de Baza, en el Polígono Industrial La Juaida, Viator (Almería).

La referencia catastral del inmueble es: 1923602WF5812S0001MI

Entorno físico

La edificación se encuentra en una manzana de uso industrial consolidada, con acceso desde la vía pública en el número 33 de la calle Sierra de Cazorla. Cuenta con abastecimiento de todo tipo de instalaciones actualmente con suministros activos de electricidad, telecomunicaciones y agua no potable.

Normativa urbanística

Las normas de aplicación son las contempladas en las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Viator y el Plan Parcial de desarrollo.

Se trata de una parcela en suelo urbanizable sectorizado, siendo esta la 9-A del sector S4-A según planimetría de la Revisión de las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal para la adaptación parcial a la LOUA del año 2009. Dicho suelo se encuentra totalmente urbanizado y reparcelado conforme al Plan Parcial del Sector S4-A – Prj. La Juaida. Para dicho Plan Parcial de abril de 1995 se aprobó una modificación puntual en diciembre de 2000.

Otras normas de carácter general

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía,
- Decreto 293/2009 de 7 de julio, Normas Técnicas para la Accesibilidad y la Eliminación de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y en el Transporte de Andalucía.
- RD 314/2006 de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación. Incluidas todas las modificaciones posteriores.
- RD 2267/2004, de 3 de diciembre, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Datos del edificio

El edificio actual está totalmente construido, con todas sus instalaciones en funcionamiento, habiendo estado en uso para su actividad anterior hasta hace pocos meses sin conocerse ni apreciarse defectos de la construcción, ni en estructura o instalaciones.

El estado de la edificación es adecuado, habitado por otra empresa hasta hace poco tiempo. Tras revisión visual y datos obtenidos del antiguo propietario, se confirma el correcto estado de la edificación en general así como de la estructura y sus instalaciones.

1.3 Descripción del proyecto**Descripción general del edificio**

La edificación existente se trata de una nave exenta con cuatro fachadas, dos de ellas en medianera a dos solares, con acceso desde la fachada principal a la calle Sierra de Cazorla y al lateral por la calle Sierra de Baza. Con estructura porticada metálica sin pilares intermedios con cubierta ligera a dos aguas en la nave diáfana, con una zona de oficinas situada en la esquina de las dos calles comentadas, con entreplanta con cubierta plana transitable.

Programa de necesidades

La nueva actividad a desarrollar en el inmueble existente es la de centro logístico para servicios postales, recibiendo a diario correspondencia y paquetería de clientes externos, que se clasificarán según destino y saldrán en su gran mayoría en menos de 6 horas hacia su destino. Para dicha actividad se destinará una zona de la nave logística a carga y descarga y la gran mayoría de la superficie al trabajo de clasificación para unificar la carga según destino. En la zona con entreplanta, se desarrollarán en planta baja el acceso de personal, atención a clientes y tareas de control de envíos, realizando en la planta alta funciones administrativas principalmente relacionadas con los clientes de envíos masivos y control de incidencias.

Uso característico del edificio y otros usos previstos

El único uso y principal para el que está previsto el edificio es para la actividad logística de recogida y entrega de correspondencia y paquetería. Para la realización de dicha actividad, se cuenta con la zona diáfana de la nave para la manipulación de dicha paquetería y una zona con varios espacios con divisiones para las tareas administrativas que conlleva dichas gestiones logísticas.

No se prevé ningún otro tipo de uso.

Relación con el entorno

El edificio se encuentra en un polígono industrial, en una manzana con otras parcelas sin edificar, aunque rodeado de otras manzanas totalmente colmatadas con todas sus parcelas edificadas todas con edificaciones de tipo industrial.

La parcela se encuentra en esquina, con dos fachadas a las calles Sierra de Cazorla y Sierra de Baza, y dos medianeras que actualmente dan a dos solares sin edificar.

En la fachada a la calle Sierra de Cazorla, la edificación se encuentra retranqueada unos 11 metros, dejando un espacio de aparcamiento delante del edificio.

Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas

En el punto 3 de esta Memoria, “Cumplimiento del CTE” y punto 4 “Cumplimiento de otros reglamentos” se desarrolla la justificación de toda la normativa de aplicación.

Descripción del edificio

Nave exenta rectangular con cuatro fachadas, medianera a dos solares y con acceso desde fachada principal y fachada lateral. Retranqueo en todo el largo de la fachada principal con un espacio de aparcamiento delantero. Estructura porticada metálica sin pilares intermedios con cubierta doble chapa con asilamiento a dos aguas. Dispone de modulo integrado para zona de oficinas con entreplanta y cubierta plana.

Iluminación natural por chapa traslucida y ventanales laterales en las fachadas a las calles Sierra de Cazorla y Sierra de Baza.

Superficies útiles y construidas

Por la realización de las obras, el volumen y la superficie total de la edificación no varían. Con esta situación, se refleja en dos tablas las superficies útiles del estado actual y reformado.

1.) CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES ACTUAL (m²)

PLANTA BAJA	
Zona diáfana	2.396'49
Acceso y distribuidor	111'46
Aseos	22'24
Sala de Descanso	37'06
Sala Operativa	102'09
TOTAL PLANTA BAJA	2.669'34
PLANTA ALTA	
Escaleras	10'41
Aseos	13'32
Archivo	24'98
Oficinas	215'94
TOTAL PLANTA ALTA	264'66
TOTAL SUPERF. ÚTIL	2.934'00

1.) CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES REFORMADO (m²)

PLANTA BAJA	
Zona logística	2.336'55
Acceso y distribuidor	80'65
Cuarto instalaciones	14'15
Aseos y C. Limpieza	28'87
Sala de paquetería	37'30
Escalera	15'91
Garaje	153'02
Vestíbulo garaje	7'90
TOTAL PLANTA BAJA	2.674'35

PLANTA ALTA	
Z. Administrativa	77'67
Despacho	20'98
Sala Reuniones	30'60
Sala Descanso	38'70
Vestuarios	69'31
Distribuidor	14'80
TOTAL PLANTA ALTA	252'06
TOTAL SUPERF. ÚTIL	2.926'41

La superficie construida de toda la edificación no varía con la reforma, siendo esta:

- Superficie construida planta baja: 2.737,60 m²
- Superficie construida planta alta: 293,89 m²
- Total superficie construida: 3.031,49 m²

El volumen edificado del inmueble existente, que será el mismo que el que quede tras las obras, es un rectángulo construido de 59'00x46'40x9'89, con un total de 27.074'86 m³.

En la parcela en cuestión existe totalmente independizada, tanto en distribución como estructura, sectorización y accesos, así como en titularidad al pertenecer y estar gestionada por otra empresa, una edificación destinada a un uso comercial de 124,30 m² que no es objeto de este proyecto.

Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas del proyecto

- CIMENTACIÓN:

En este proyecto no se interviene en la cimentación, que se compone de zapatas aisladas de hormigón bajo los pilares metálicos.

Tras inspección visual no se observa ningún problema ni defecto en dicha cimentación, no estando previsto ninguna intervención sobre la cimentación existente. Simplemente se interviene con unas pequeñas zapatas de apoyo para unos pilares metálicos que soportarán un forjado no transitado que sectorizará para del nuevo garaje. Dicha cimentación se ejecutará totalmente independiente de la cimentación de la nave.

- SISTEMA ESTRUCTURAL PORTANTE:

En este proyecto no se interviene en la estructura portante existente, que se compone de pilares metálicos formando una estructura porticada sin pilares intermedios, con una crujía integrada dentro de la superficie porticada con entreplanta, también de pilares metálicos.

Tras inspección visual no se observa ningún problema ni defecto en dicha estructura portante, no estando previsto ninguna intervención sobre esta. Simplemente se proyectan unos nuevos pilares de una sola planta para soportar el forjado que sectorizará la nueva zona de garaje, planteándose estos pilares totalmente independientes del resto de la estructura de la nave.

- ESTRUCTURA HORIZONTAL:

En este proyecto no se modifica la estructura horizontal existente, que se compone de cubierta ligera de doble chapa a dos aguas sobre vigas metálicas y una zona de entreplanta con forjados de viguetas y bovedillas de hormigón.

Tras inspección visual no se observa ningún problema ni defecto en dicha estructura horizontal, no estando previsto ninguna intervención sobre esta. Solo se ejecuta un nuevo forjado no transitado de unos 60 m² para la sectorización de la nueva zona de garaje, el cual se ejecutará totalmente independizado del resto de forjados existentes, sobre estructura portante nueva que no se unirá en ningún punto con la existente.

- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN:

Las divisiones interiores existentes en la zona con entreplanta están formadas por tabiquería de obra de bloques cerámicos, tabiquería de pladur y mamparas, las cuales se mantendrán en su totalidad, con las imple modificaciones recogidas en planimetría de las zonas húmedas para conseguir un aseo adaptado y cuarto de limpieza en planta baja, y unos vestuarios en la planta primera. La tabiquería con la que se sectorizará la zona del garaje será de bloque cerámico similar al existente.

Los aspectos básicos que determinan este sistema son la estabilidad, el aislamiento y el cumplimiento de la reacción al fuego, así como la estética y durabilidad. No se prevé ninguna prestación por uso mayor a las exigidas por el CTE.

- SISTEMA ENVOLVENTE:

En este proyecto no se modifican los muros de fachada. Simplemente se proyecta la apertura de cuatro nuevos huecos en la fachada existente, dos para el acceso rodado de camiones y otros dos para uso peatonal como salida de evacuación.

Las carpinterías exteriores no se modifican. Simplemente se instalan las nuevas carpinterías de los nuevos huecos.

Las medianeras y cubiertas no se modifican en este proyecto.

Los aspectos básicos que se tienen en cuenta para este sistema son la durabilidad, facilidad constructiva y las posibilidades de mercado. Los parámetros constructivos a cumplir son los recogidos en el CTE.

- SISTEMA DE ACABADOS:

En este proyecto no se interviene en el sistema de acabados existentes, que se compone principalmente de fachadas de paneles de hormigón sin revestir, paredes enlucidas con perlita o de pladur, solados pétreos y falsos techos de escayola con cubierta de paneles sándwich vistos en la zona de la nave.

Tras inspección visual no se observa ningún problema ni defecto en estos acabados, no estando previsto ninguna intervención sobre esta.

- SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL:

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Los parámetros de los materiales y sistemas a utilizar son los establecidos en el DB HS del CTE.

- SISTEMA DE SERVICIOS:

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Abastecimiento de agua: Se cuenta con abastecimiento de agua no potable existente desde la red general enterrada situada a lo largo de la calle Sierra de Cazorla.

Evacuación de agua: Se cuenta con acometida existente a la red general de alcantarillado situada a lo largo de la calle Sierra de Cazorla.

Suministro eléctrico: Se cuenta con acometida enterrada existente y suministro por parte de la compañía distribuidora, con contador en uso en la calle Sierra de Cazorla.

Telefonía y telecomunicaciones: Se cuenta con acometida enterrada y suministro por parte de la compañía de telefonía.

Recogida de basura: Se cuenta con recogida de basura centralizada mediante contenedores de calle.

1.4 Prestaciones del edificio

Prestaciones por requisitos básicos

No se planifican ni solicita el promotor ninguna prestación que supere los umbrales establecidos por el CTE ni ninguna otra normativa.

Requisitos básicos:	CTE	Prestaciones según el CTE	En proyecto
Seguridad	DB-SE Seguridad estructural	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.	Se cumple con lo exigido en el DB-SE y con el RD 2267/2004
	DB-SI Seguridad en caso de incendio	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el local en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio local y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.	Se cumple con lo exigido en el DB-SI y con el RD 2267/2004
	DB-SUA Seguridad de utilización	De tal forma que el uso normal del local no suponga riesgo de accidente para las personas.	Se cumple con lo exigido en el DB-SUA
Habitabilidad	DB-HS Salubridad	Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del local y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.	Se cumple con lo exigido en el DB-HS
	DB-HR Protección frente al ruido	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.	Se cumple con lo exigido en el DB-HR
	DB-HE Ahorro de energía	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía en la adecuada utilización del local.	Se cumple con lo exigido en el DB-HE
Funcionalidad	DB-SUA Utilización	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el local.	Se cumple con lo exigido en el CTE
	DB-SUA Accesibilidad	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el local en los términos previstos en su normativa específica.	Se cumple con lo exigido en el CTE
	DB-SUA Acceso a los servicios	De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.	Se cumple con lo exigido en el CTE

Limitaciones

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de una nueva licencia. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

1.5 Datos sobre la Actividad

Titular de la actividad

Sociedad Estatal Correos y Telégrafos S.A., con NIF A83052407 y domicilio fiscal en calle Conde Peñalver nº 19, 28006, Madrid.

Descripción de la actividad a desarrollar

La actividad a desarrollar en el edificio se trata de una actividad logística de servicios postales, que se complementan con tareas administrativas necesarias para el control y seguimiento.

Las principales tareas a desarrollar en la nave son la recepción, clasificación y salida a reparto de paquetería y correspondencia que no se manipulará ni almacenará mas del tiempo necesario para su salida a reparto.

Horario de desarrollo de la actividad

El horario normal de trabajo es de lunes a viernes de 5:00 AM a 21:00 PM, con alguna jornada en sábado o domingo en las épocas de mayor volumen como suele ser la campaña de navidad.

Datos técnicos sobre la actividad

En el punto 5.1. Anejo 1. Datos sobre la Actividad se detallan los datos principales sobre la actividad a desarrollar.

2. Memoria Constructiva

2.1 Sustentación del edificio

La cimentación existente se resuelve mediante zapatas aisladas de hormigón armado bajo cada pilar. En este proyecto no se interviene en la cimentación del edificio, ni se modifican usos ni cargas en la estructura, por lo que no se modifican el apoyo del inmueble sobre el terreno.

Tampoco se aprecian defectos ni deformaciones en la edificación existente, por lo que tras unos veinte años de existencia del edificio, se entiende este totalmente asentado y sin fallos en su apoyo en el terreno.

Las nuevas zapatas que se ejecutarán de manera totalmente independientes a la cimentación existente se describen en su anejo correspondiente y se detallan en los planos.

2.2 Sistema estructural

La estructura existente se conforma de pilares metálicos con vigas metálicas como soporte de la cubierta ligera sobre la nave y forjado de viguetas y bovedillas de hormigón en la zona de entreplanta. En este proyecto no se interviene en la estructura del edificio, ni se modifican usos ni cargas.

Tampoco se aprecian defectos ni deformaciones en la estructura existente, por lo que no se planifica ninguna actuación de refuerzo ni modificación.

Los nuevos pilares y forjado que se ejecutarán para la sectorización de la zona del garaje se proyectan de manera totalmente independiente del resto de la estructura, detallándose estos en el anejo correspondiente de esta Memoria y en los planos.

2.3 Sistema envolvente

Las fachadas están compuestas por placas de hormigón visto. La cubierta de la nave se resuelve a dos aguas con paneles dobles tipo sándwich, con la zona con entreplanta con una cubierta plana con soporte de hormigón. Las carpinterías son de perfilera metálica con vidrios simple. En este proyecto no se interviene ni en fachadas, ni en cubiertas. Simplemente se realizan unos huecos nuevos con carpinterías exteriores.

No se aprecian defectos, deformaciones ni entradas de humedad en la envolvente existente, por lo que no se planifica ninguna actuación sobre esta.

2.4 Sistema de compartimentación

La nave es un espacio totalmente diáfano sin compartimentaciones, a excepción de la zona de entreplanta, que se encuentra separada de la zona diáfana mediante paredes de bloques cerámicos, con una distribución según planimetría mediante tabiquería de ladrillo o pladur y varias mamparas. En este proyecto solo se interviene para la redistribución de unos espacios donde se proyectan una modificación de los aseos de la planta baja, y la ejecución de unos nuevos vestuarios en la planta primera, así como la ejecución de un espacio sectorizado para un uso de aparcamiento.

No se aprecian defectos, deformaciones ni síntomas de humedad en ninguna de las tabiquerías existente, por lo que no se planifica ninguna actuación sobre esta.

2.5 Sistema de acabados

Los acabados existentes son los típicos del uso, con paneles de hormigón de fachada vistos en la zona de la nave, y terminación en pladur o revestimiento de yeso en la tabiquería de la zona con entreplanta. En esta última zona los techos se resuelven con falso techo de placas de escayola y solería pétreo, siendo en la zona de la nave el techo con el panelado sándwich de la cubierta visto y solería de hormigón fratasado continuo. No está proyectado ninguna intervención sobre los revestimientos existentes.

No se aprecian defectos, deformaciones ni síntomas de humedad, por lo que no se planifica ninguna actuación sobre este sistema. Simplemente se aprecian unas placas con manchas de humedad antiguas, ya resuelto el origen de estas, por lo que se procederá a la sustitución de estas placas por otras similares.

2.6 Sistema de acondicionamiento e instalaciones

La instalación de saneamiento existente asegura una correcta evacuación de las aguas pluviales y residuales. En este proyecto se amplía esta instalación para asegurar la correcta evacuación de las aguas de los nuevos vestuarios.

La instalación de fontanería existente asegura un correcto suministro de agua NO POTABLE a todos los puntos de suministro. En este proyecto se amplía dicha instalación para asegurar el abastecimiento a los nuevos vestuarios, así como se instala un depósito para su llenado de agua potable que dote de un suministro a fuentes para consumo de agua potable.

La instalación de electricidad existente es necesario ampliarla para asegurar un suministro suficiente a la nueva instalación de climatización que se proyecta instalar en la nave. Para dicho suministro se plantea instalar un nuevo centro de transformación para solicitar suministro en media tensión de mas de 100 Kw.

El sistema de climatización existente solo asegura un confort térmico interior adecuado en la zona administrativa, por lo que se proyecta la instalación de nuevas máquinas que climaticen la zona logística.

2.7 Equipamiento

En este proyecto simplemente se proyecta la instalación de los aparatos sanitarios necesarios para los aseos y vestuarios, y se dota en la nave de un punto de conexión eléctrica y de datos para la instalación de una cinta transportadora para la clasificación de correspondencia. El resto de equipamiento con que cuenta el edificio se quedan tal y como están.

2.8 Resumen de la intervención constructiva

El presente proyecto se redacta para definir y justificar las obras de adecuación que se necesitan realizar para adaptar la edificación existente a las nuevas necesidades, así como dar cumplimiento a la normativa actual para legalizar la nueva actividad.

Las obras de adecuación que se definen en este proyecto son principalmente:

- Apertura de dos nuevos huecos de acceso rodado a la nave, uno en la zona del retranqueo de la calle Sierra de Cazorla y otro en la fachada de la calle Sierra de Baza.
- Apertura de dos nuevos huecos en fachada para evacuación peatonal, uno en la zona del retranqueo y otro en la calle Sierra de Baza.
- Modificación del vallado exterior en la zona del retranqueo para la instalación de un acceso peatonal.
- Adecuación y redistribución de los cuartos húmedos con instalación de nuevos aparatos sanitarios para conseguir un aseo adaptado en planta baja, junto con un cuarto de limpieza, y unos vestuarios en planta primera.
- Redistribución y ampliación de la zona con entreplanta para sectorizar un espacio que se destinará al uso de Aparcamiento.
- Pintura de zonas de aparcamiento en el retranqueo exterior, con dotación de una plaza de aparcamiento accesible.
- Sectorización de un nuevo cuarto de instalaciones.
- Realización de modificaciones en las instalaciones de fontanería y saneamiento para asegurar el correcto funcionamiento de los nuevos vestuarios.
- Realización de modificaciones en la instalación de electricidad para adaptarla a las nuevas necesidades, con instalación de un nuevo centro de transformación.
- Actualización de la instalación de telecomunicaciones.
- Actualización de la instalación de seguridad anti-intrusión.
- Actualización de la instalación de protección contra incendio.
- Instalación de rótulos corporativos en fachada.

3. Cumplimiento del CTE

3.1 Seguridad estructural (DB-SE)

En este proyecto no se modifica ni actúa sobre la estructura existente. Simplemente se ejecuta de manera totalmente independiente unos nuevos soportes y vigas que soportarán un forjado no transitable para la sectorización de la zona que se destina a aparcamiento.

Se justifica el cumplimiento en cuanto a seguridad estructural de esos nuevos pilares, vigas y forjado mixto de manera totalmente independiente del resto de la estructura del edificio, ya que se han proyectado de manera que no interfieren entre ellos.

Descripción de la estructura

Se trata de una estructura de pilares y vigas metálicas de una sola planta, con dos crujías para soportar un forjado mixto de chapa con hormigón que dejará una superficie no transitable dentro de la nave, a una altura de 3,80 m. Esta estructura que simplemente deberá soportar su propio peso, se anclará por seguridad a unas zapatas de hormigón armado que se ejecutarán dentro de la nave, sobre el mismo terreno sobre el que ya se asienta la propia nave, evitando así futuras deformaciones de la solera de hormigón existente.

Esfuerzos

Los esfuerzos verticales serán los de su propio peso, con una sobrecarga de uso para simple tránsito por mantenimiento de 100 kg/m². En el vano mas pequeño, situado sobre el vestíbulo de independencia, se colocará un depósito acumulador de agua potable de 600 litros, el cual se tiene en cuenta para el cálculo como esfuerzo vertical fijo de peso conocido.

No existen esfuerzos horizontales al tratarse de una estructura que se ejecuta en el interior de la nave, sin ningún tipo de exposición a viento ni otros fenómenos. Simplemente se tienen en cuenta los posibles esfuerzos sísmicos.

No existe estudio geotécnico, por lo que se desconocen los datos de capacidad del terreno, si bien queda conocida su consistencia al demostrarse que lleva años soportando la solera de hormigón de una nave que se ha utilizado como almacén sin que se aprecie ningún tipo de deformación ni problema.

Periodo de servicio

El periodo de vida útil de la estructura se estima en 50 años.

Seguridad estructural

La presente memoria se rige por los requerimientos establecidos en el Código Técnico de la Edificación.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006).

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

1. *El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.*

2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*

3. *Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.*

4. *Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.*

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: *la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.*

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: *la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.*

Cálculos estructurales

Los cálculos para el dimensionamiento de los elementos que componen esta nueva estructura independiente se reflejan en el punto 5.8 Anexo 8. Estructura.

3.2 Seguridad en caso de incendio (DB-SI)

Este proyecto apenas modifica el edificio existente, mas allá de la apertura de varios huecos de fachada y la sectorización de una zona para aparcamiento de motocicletas, lo que mejorará la seguridad contra incendios en cuanto a propagación interior y evacuación, siendo la principal intención de este proyecto la

legalización de la nueva actividad, la cual se enmarca dentro del uso terciario-industrial, conllevando menor riesgo ante incendios que la actividad anterior al no almacenar nada dentro del edificio.

Debido al uso que nos trata, que no está recogido en el CTE, siendo asimilable a un uso industrial, al cual le es de aplicación en cuanto a la seguridad contra incendios el RD 2267/2004 Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, se comprueba en este apartado también dicho reglamento.

Debido a la situación comentada, con un uso terciario-industrial en la zona de la nave, que no es asimilable a ninguno de los usos recogidos por el CTE, y la asimilación de dicha actividad a un uso industrial, se comprueba en esta sección las dos normas, indicando en cada apartado su cumplimiento en función de los espacios a tratar.

SI 1 Propagación interior

SECTORES DE INCENDIOS

Todo el edificio es un único sector de incendio de uso terciario-industrial, con un pequeño sector interior que se destina a uso aparcamiento y un local de riesgo especial como cuarto de instalaciones.

En toda la planta baja la única actividad que se desarrolla es la logística de servicios postales, con la zona principal de manipulación de paquetería en la zona diáfana de la nave, las tareas de admisión masiva y control en las dos salas junto al acceso, con diversas estancias como cuarto de instalaciones, núcleo de aseos y aparcamiento.

Al no tratar el CTE este uso logístico (terciario-industrial), por asimilación a la normativa vigente se comprueba las dimensiones máximas de sectores de incendio según el RD 2267/2004 Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, que en su tabla 2.1 "Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio" permite para un edificio de estos usos, con una configuración del sector Tipo B y riesgo intrínseco del sector de incendio BAJO – 1, la superficie máxima es 6.000 m², siendo la superficie construida total del sector que nos ocupa 3.031'49 m².

Solo en la planta primera hay algunas estancias destinadas a un uso administrativo, sumando dichas estancias 128,56 m², inferior a los 500 m² que delimita el CTE para tener que sectorizar dicho uso e incluso inferior a los 250 m² que marca como máximo el reglamento industrial.

Sector	Uso principal	Superf. construida (m ²)		Otros usos (administrativo)		
		Norma	Proyecto	Norma CTE	Norma Industrial	Proyecto
Sector Logístico	Terciario-Industrial ⁽¹⁾	6.000 ⁽²⁾	2.877'49	500 m ² ⁽³⁾	250 m ² ⁽³⁾	128,56 m ²
Sector Aparcamiento	Aparcamiento	--	154,00	--	--	--

(1) *Uso no recogido en el CTE. Al no corresponder este uso a ninguno de los recogidos en el CTE y ser asimilable a un uso similar a los usos para los que se aplica el reglamento industrial, se utilizan las limitaciones de dicho reglamento al no encontrar en el CTE limitaciones para el uso que nos trata.*

(2) *Limitación de superficie para sectores de uso industrial, según RD 2267/2004 Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, en su tabla 2.1 "Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio" para sector Tipo B y riesgo intrínseco del sector de incendio BAJO – 1.*

(3) *Según CTE, para estancias de uso administrativo dentro de establecimientos con otro uso principal, dichas estancias no podrían superar los 500 m² sin sectorizarlas. Al ser el uso principal terciario, no regido por el CTE, según el RD 2267/2004 Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, dichas*

estancias de otros usos distintos del principal no pueden superar los 250 m² sin sectorizarlas. Al tratarse de dos usos que se rigen por normativas distintas, se comprueba el cumplimiento de la limitación mas restrictiva.

DELIMITACIÓN SECTORES DE INCENDIO

La resistencia al fuego de los elementos que delimitan el sector de incendios, que en este caso serían las medianeras hacia las parcelas anexas, dependen en el CTE del uso, no encontrando en dicha norma un uso terciario como el que nos ocupa, siendo para los usos mas desfavorables una exigencia de EI-90 para edificios con una altura de evacuación inferior a 15 m. Por nuestro uso que es asimilable al uso industrial, según el reglamento para este tipo de edificios bastaría con un EI-60.

Por el tipo de fachada existente en las medianeras, compuesta de panelado de hormigón continuo de 16 cm de espesor, basándonos en el Anejo C “Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado”, en su tabla C.2.2. “Soportes y muros”, establece que un muro de carga de hormigón de 160 mm de espesor expuesto por una de sus caras tiene una REI120.

La sectorización de la zona de aparcamiento está asegurada por su tabiquería mediante bloques de hormigón con cámara doble revestidos por los dos lados, lo que según el Anejo F del CTE DB-SI en la tabla F.2 “Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de bloques de hormigón” establece que este tipo de tabiques tienen un mínimo de REI-180, y un forjado superior mixto, con un espesor de 150 mm de hormigón, que según la tabla C.4 “Losas macizas” asegura un REI120 para losas de espesor mayor de 120 mm con una distancia mínima equivalente al eje del armado de mas de 20 mm.

Uso principal	Resistencia al fuego		
	Norma CTE	Norma Industrial	Proyecto
Terciario-Industrial ⁽¹⁾	EI90	EI60	REI120 ⁽²⁾
Aparcamiento	EI120	EI60	REI180 ⁽³⁾ REI120 ⁽⁴⁾

- (1) *Uso logístico no recogido en el CTE. Al no corresponder este uso a ninguno de los recogidos en el CTE y ser asimilable a un uso terciario similar a los usos para los que se aplica el reglamento industrial, se comprueban también las limitaciones de dicho reglamento buscando cumplir la norma mas restrictiva.*
- (2) *Resistencia y Estabilidad al fuego según tabla C.2.2. “Soportes y muros” del Anejo C “Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado” del DB-SI del CTE. Dado el carácter no estructural de estos paneles se entiende del lado de la seguridad estos datos.*
- (3) *Resistencia y Estabilidad al fuego según la tabla F.2 “Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de bloques de hormigón” del DB-SI del CTE, para fábricas de bloques de doble cámara revestidas por las dos caras.*
- (4) *Resistencia y Estabilidad al fuego según la tabla C.4 “Losas macizas” del Anejo C del DB-SI del CTE, para losas de hormigón con un espesor de mas de 120 mm con un recubrimiento de la armadura que asegure una distancia mínima equivalente de 20 mm. Dado que en nuestro caso se trata de un forjado mixto compuesto por una losa continua de hormigón sobre una chapa de acero, se entiende dicho método constructivo del lado de la seguridad con esta justificación de una losa de hormigón.*

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

En este proyecto se contempla como local de riesgo especial al cuarto de instalaciones, que se clasifica por el DB-SI del CTE como Local de Riesgo Bajo, lo que obliga a una estabilidad y resistencia de sus elementos compartimentadores y estructura de EI90 y REI90 respectivamente. Esta estancia se ejecutará con tabiquería de fábrica de ladrillo hueco en todo su perímetro interior que con un espesor de 120 mm y enfoscado por las dos caras, aseguran un EI120 según la tabla F.1 “Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico o silico-calcáreo” del Anejo F del DB-SI del CTE.

Dicho local contará en su acceso con una puerta EI-60-C5, superior a la exigida por normativa.

En la planta primera están proyectados unos vestuarios, que descontando sus zonas de aseo tienen una superficie inferior a 20 m², por lo que no se contemplan como local de riesgo especial.

ESPACIOS OCULTOS

En este proyecto no se contempla ningún espacio oculto.

REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y DECORATIVOS

Todos los revestimientos existentes, similares a los que se utilizarán para las contadas intervenciones recogidas en este proyecto, son clase A o B, cumpliendo todos la limitación de ser clase C-s2,d0.

- Placas de pladur. Clase A2-s1,d0
- Revestimiento de yeso. Clase A1 (según EUROCLASES)
- Solado de hormigón y solados pétreos. Clase A1 (según EUROCLASES)

SI 2 Propagación exterior

Con una fachada REI120, se cumple la propagación exterior al no existir ningún hueco cercano a los límites del sector que nos ocupa. Dicha resistencia está justificada según la tabla C.2.2. "Soportes y muros" del Anejo C "Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado" del CTE.

La cubierta está formada por paneles sándwich dobles de 80 mm de espesor de los que no se conoce su composición ni hemos conseguido su ficha técnica. Si se conoce que todo tipo de paneles sándwich en función de su espesor y composición, para paneles dobles con un mínimo de 50 mm de espesor, los peores datos que se encuentran en las fichas técnicas de los distintos fabricantes es REI30, por lo que con los paneles sándwich existentes se supone como dato mas desfavorable dicha resistencia al fuego.

En todo el perímetro de la nave con parcelas adyacentes, las cuales a día de hoy se encuentran sin edificación construida, la medianera sube por encima de la propia cubierta 200 mm en la medianera perpendicular a la calle Sierra de Cazorla, y en la otra medianera perpendicular a la calle Sierra de Baza, al tratarse de una cubierta a dos aguas, solo en la parte central dicha medianera tiene menos de 100 mm de altura sobre la cubierta. En dicha zona, como en toda la zona diáfana de la nave, la actividad que se desarrolla corresponde al uso logístico, que por normativa industrial, al no contar con indicaciones en el CTE para dicho uso, exige en cubiertas ligeras y estructuras REI15, que queda del lado de la seguridad al contar con una cubierta que según se ha justificado en el párrafo anterior, tiene según los datos mas desfavorables un REI30.

SI 3 Evacuación de ocupantes

En función de la actividad principal de la nave, con el acceso a personal externo prohibido, siendo solo el personal contratado para el desarrollo de la actividad el que puede estar dentro de la nave, se confirma con la propiedad una ocupación para todo el edificio de máximo 100 personas. Solo en la zona del acceso donde pudiera atenderse a algún cliente externo, se suma a dicha ocupación la correspondiente a posibles clientes a razón de una densidad de 1persona/5 m², lo que nos da la posibilidad de que se sumen unos 16 clientes al personal comentado antes.

Recinto	Uso previsto	Superf. útil (m2)	Ocupación (pers.)	Número de salidas		Recorridos de evacuación (m)		Anchura de salidas (m)	
				Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Sector Logístico	Terciario-Industrial	2.773,39	116	2	3	50	48,66	0,80	0,90
Sector Garaje	Aparcamiento	153,02	11	1	1	25	38,47	0,80	0,90

Para dar cumplimiento a estas exigencias, se proyecta una nueva puerta en el lateral de la nave que da a la calle Sierra de Baza y otra en con salida directa desde la nave al espacio de retranqueo de la calle Sierra

de Cazorla. Así mismo, se modifica el vallado exterior de la zona del retranqueo para instalar una puerta peatonal que asegure el fácil acceso y evacuación de todo el personal.

SI 4 Instalaciones de protección contra incendios ⁽¹⁾

Recinto, sector	Extintores portátiles		Hidrante exterior		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Logístico	Si	Sí ⁽²⁾	No	Si ⁽³⁾	No	Si ⁽³⁾	Si	Si	Si	Si	No	No
Garaje	Si	Sí ⁽²⁾	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No

(1) *Instalaciones definidas en número, tipología y situación en el plano correspondiente.*

(2) *Extintores de polvo ABC, de 6 kg. y eficacia: 21A - 113B por toda la nave. Cerca de los cuadros eléctricos se instalarán extintores de CO2 de 5 Kg.*

(3) *Boca de columna seca e instalación de B.I.E's con depósito y grupo de presión existentes. Aunque no son obligatorios por normativa, ni por CTE ni por normativa industrial, se mantendrán incluyéndose en el plan de emergencias del edificio.*

SI 5 Intervención de bomberos

En este proyecto no se interviene en el entorno del edificio, tratándose de calles existentes con las dimensiones suficientes para el acceso a los servicios de extinción.

En las fachadas del edificio se cuenta con huecos que facilitan el acceso a todo el sector, con dimensiones superiores a los 0,80 y 1,20 (horizontal y vertical) que exigen la norma.

SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

Para una actividad logística, volvemos a no tener en el CTE uso asimilable, entendiendo adecuadas las limitaciones de la normativa industrial para un edificio como la nave que nos ocupa. Por dicha normativa se exige para la estructura sobre rasante un R60/EF60, y para las cubiertas ligeras y sus soportes un R15/EF15. Solo en la zona del garaje se comprueba el cumplimiento del DB-SI del CTE, como sector de uso garaje, que exige resistencia mas elevadas, las cuales se justifican mediante trasdosados con elementos que aseguren la estabilidad y resistencias exigidas.

Sector	Uso del recinto	Material estructural considerado			Resistencia al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto
Logístico	Terciario-Industrial	Metálicos	Metálicas	Hormigón ⁽¹⁾	Soportes R-15 ⁽²⁾ Vigas R-15 ⁽²⁾ Forjado R-60 ⁽³⁾	Soportes R-15 ⁽⁵⁾ Vigas R-30 ⁽⁶⁾ Forjado R-90 ⁽⁷⁾
Garaje	Aparcamiento	Metálicos	Metálicas	Hormigón ⁽¹⁾	Soportes R-120 ⁽⁴⁾ Vigas R-120 ⁽⁴⁾ Forjado R-120 ⁽⁴⁾	Soportes R-15 ⁽⁵⁾ * Vigas R-30 ⁽⁶⁾ * Forjado R-120 ⁽⁸⁾

(1) *Forjado de hormigón en la zona con entreplanta. La cubierta sobre la nave, al ser ligera, no se entiende como forjado, y su cumplimiento de seguridad ante incendios ya se ha justificado en el apartado propagación exterior de este mismo punto.*

(2) *Resistencia al fuego según el RD 2267/2004 Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, al tratarse de un único sector de uso logístico.*

(3) *Al tener forjado solo en la zona con entreplanta, tanto según la normativa industrial según el uso principal del edificio, como si se revisase el CTE, la resistencia al fuego exigida a los forjados es la misma.*

(4) *Resistencia al fuego de los elementos estructurales según la tabla 3.1 del DB-SI6 del CTE para sectores de uso Aparcamiento.*

- (5) Resistencia al fuego de soportes con perfil HEB según tabla 1.5 del Apéndice 1 Estabilidad y resistencia al fuego de elementos constructivos de la NBE CPI-91, para soportes expuestos por tres caras con lado mayor de 140 mm con las alas sin revestir.
- (6) Resistencia al fuego para vigas metálicas según tabla 1.9 del Apéndice 1 Estabilidad y resistencia al fuego de elementos constructivos de la NBE CPI-91, para vigas metálicas con las alas sin revestir con altura mayor de 180 mm.
- (7) Resistencia al fuego según apartado C.2.3.5 Forjados unidireccionales del Anejo C. Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado del CTE, por el que para forjados no revestidos nos derivan a la tabla C.3. Vigas con tres caras expuestas al fuego, donde para un forjado de 250 mm de altura y una distancia equivalente al eje de su armadura inferior de 30 se asegura un R-90.
- (8) Resistencia al fuego según la tabla C.4 "Losas macizas" del Anejo C del DB-SI del CTE, para losas de hormigón con un espesor de mas de 120 mm con un recubrimiento de la armadura que asegure una distancia mínima equivalente de 20 mm. Dado que en nuestro caso se trata de un forjado mixto compuesto por una losa continua de hormigón sobre una chapa de acero, se entiende dicho método constructivo del lado de la seguridad con esta justificación de una losa de hormigón.

* Ante la falta de resistencia al fuego de los pilares y vigas metálicas en el local destinado a aparcamiento, se proyecta que todos los pilares queden trasdosados con tabiquería cerámica con espesor superior a 11 cm y enfoscado por la cara expuesta, lo que asegura un REI180, así como a las vigas se les dará una capa protectora de mortero ignifugo con espesor suficiente para asegurar un REI120.

3.3 Seguridad de utilización y Accesibilidad (DB-SUA)

SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

SUA 1.1 Resbaladizidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase	
		NORMA	PROY
	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	2
	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	2
	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	NP
	Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	3

SUA 1.2 Discontinuidades en el pavimento		NORMA	PROY
		El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm
Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %		
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm		
	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	CUMPLE
	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • En zonas de uso restringido • En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>. • En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) • En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. • En el acceso a un estrado o escenario 	3	CUMPLE

SUA 1.3. Desniveles	Protección de los desniveles	
	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	En escalera
Señalización visual y táctil en zonas de uso público	NP	

Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:

		NORMA	PROYECTO
	Diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	900
	Resto de los casos	≥ 1.100 mm	NP
	Huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	900
	Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección	Según SE-AE	
SUA 1.4. Escaleras y rampas	Escalera con 120 cm de anchura, contrahuellas de 18 cm y huellas de 30 cm. Sin mesetas partidas y con barandilla en el lado abierto.		

SUA 1.5. Limpieza de acristalamientos exteriores	Limpieza de los acristalamientos exteriores desde el interior		
	Toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850$ mm desde algún punto del borde de la zona practicable. $h \text{ max} \leq 1.300$ mm en acristalamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida	CUMPLE	
	limpieza desde el exterior y situados a $h < 6$ m	CUMPLE	

SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

SUA 2.1 Impacto	Con elementos fijos	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO		
	Altura libre de paso en zonas de circulación	Uso restringido	≥ 2.100 mm	NP	Resto de zonas	≥ 2.200 mm	3.000 mm
	Altura libre en umbrales de puertas	≥ 2.000 mm					2.030 mm
	Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	≥ 2.200 mm					NP
	Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo	≤ 150 mm					NP
	Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.	No procede					
	Con elementos practicables	disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a $< 2,50$ m (zonas de uso general)					No procede
	Con elementos frágiles	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección					Según la norma UNE EN 12600:2003 (Stadip 3+3)
		Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección					No procede
	Duchas y bañeras:	partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras					No procede

SUA 2.2 Atrapamiento	Solo existe la puerta corredera del vallado exterior, que no conlleva ningún riesgo de atrapamiento.				
--------------------------------	--	--	--	--	--

SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

SUA 3 Aprisionamiento	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	Disponen de desbloqueo desde el exterior	
	Baños y aseos	Iluminación controlada desde el interior	
	Fuerza de apertura de las puertas de salida	NORMA	PROY
		≤ 150 N	≤ 150 N
	Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	No procede	

SUA 4 Seguridad frente al riesgo derivado de iluminación inadecuada
SUA 4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)

Zona			NORMA	PROYECTO
			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	NP
		Resto de zonas	20	> 40
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	> 200
		Resto de zonas	100	> 200
	Para vehículos o mixtas		50	> 200
Factor de uniformidad media			fu ≥ 40%	50%

SUA 4.2 Alumbrado de emergencia

Contarán con alumbrado de emergencia:

<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación
<input checked="" type="checkbox"/>	aparcamientos con S > 100 m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input checked="" type="checkbox"/>	locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad

Condiciones de las luminarias	NORMA	PROYECTO
altura de colocación	h ≥ 2 m	H= 3,00m

se dispondrá una luminaria en:

<input checked="" type="checkbox"/>	cada puerta de salida
<input type="checkbox"/>	señalando peligro potencial
<input checked="" type="checkbox"/>	señalando emplazamiento de equipo de seguridad
<input checked="" type="checkbox"/>	puertas existentes en los recorridos de evacuación
<input checked="" type="checkbox"/>	escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
<input type="checkbox"/>	en cualquier cambio de nivel
<input type="checkbox"/>	en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

Será fija
Dispondrá de fuente propia de energía
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)		NORMA	PROY	
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	1 lux
		Iluminancia de la banda central	≥ 0,5 lux	0,5 lux
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m		
<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	≤ 40:1	40:1
	puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes	5 luxes
Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40	Ra= 40	

Iluminación de las señales de seguridad

		NORMA	PROY	
<input checked="" type="checkbox"/>	Iluminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m ²	3 cd/m ²	
<input checked="" type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	≤ 10:1	10:1	
<input checked="" type="checkbox"/>	relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10	≥ 5:1 y ≤ 15:1	10:1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50%	→ 5 s	5 s
		100%	→ 60 s	60 s

SUA 5 Seguridad frente al riesgo derivado de altas ocupaciones

SUA 5 Situaciones de alta

Ámbito de aplicación

No es de aplicación a este proyecto al no tratarse de un edificio de alta ocupación.

SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

SUA 6 Riesgo de ahogamiento

Ámbito de aplicación

No es de aplicación a este proyecto al no tener ninguna piscina.

SUA 7 Seguridad frente al riesgo relacionado con vehículos en movimiento

SUA 7 Vehículos en movimiento

Ámbito de aplicación

- Se cuenta en el interior de la nave del espacio de acceso y espera para la incorporación de los vehículos al exterior.
- No se proyecta ninguna rampa.
- La zona de aparcamiento es inferior a 5.000 m² y no está planteada para mas de 200 vehículos, por lo que no se señalizan los recorridos peatonales.
- Se señalará la velocidad máxima de 20 Km/h.

SUA 8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

SUA 8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

Procedimiento de verificación

Instalación de sistema de protección contra el rayo

Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible)	si
Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible)	NO

Determinación de Ne

Ng [nº impactos/año, km ²]	Ae [m ²]	C1	Ne $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$
---	-------------------------	----	-----------------------------------

Densidad de impactos sobre el terreno	Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m ²	Coeficiente relacionado con el entorno	
		Situación del edificio	C1

0,50 (Almería)	7.828	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
----------------	-------	--	------------

$$N_e = 1,957 \times 10^{-3}$$

Determinación de Na

C2 Coeficiente en función del tipo de construcción	C3 contenido del edificio	C4 uso del edificio	C5 Necesidad de continuidad en las actividad que se desarrollan en el edificio
---	------------------------------	------------------------	---

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-4}$$

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera	Contenido inflamable	Resto edificios	uso logístico no esencial
Estructura metálica	0,5	1	2	3	1	1
Estructura de hormigón	1	1	2,5			
Estructura de madera	2	2,5	3			

Tipo de instalación exigido

Al ser Ne menor que Na = No procede instalación de protección frente al rayo

$Na = 3,66 \times 10^{-3}$

SUA 9 Accesibilidad

SUA 9 Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> - El edificio dispone de un itinerario accesible que une el exterior con el interior. - El edificio únicamente cuenta con una superficie en planta primera de "uso privado", restringido a personal de la empresa sin acceso al público, por lo que no necesita ascensor accesible para dicha planta superior, encontrándose toda la planta baja accesible desde la misma entrada al edificio. - Todo el edificio cuenta con "itinerarios accesibles" que unen el acceso de este con todas las zonas de "uso público" y todo "origen de evacuación" de las zonas de "uso privado". - Se proyecta una plaza de aparcamiento accesible. - Uno de los aseos de la planta baja es accesible. <p>Aparte de esta dotación de elementos accesibles y cumplimiento de exigencias del CTE, se justifica en el punto 4.3 de esta Memoria el cumplimiento de la normativa autonómica Decreto 293/2009 sobre accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas en Andalucía.</p>
----------------------------	--

3.4 Salubridad (DB-HS)

HS 1 Protección frente a la humedad

No es de aplicación ya que en este proyecto no se modifican los muros, la solera, las fachadas ni las cubiertas existentes. Estos elementos se han revisado y presentan un correcto estado de composición y estabilidad, por lo que nos son objeto de este proyecto.

HS 2 Recogida y evacuación de residuos

No es de aplicación al tratar este proyecto las obras sobre un edificio existente que no es de uso residencial.

HS 3 Calidad del aire interior

Se comprueba el cumplimiento de dicha exigencia básica en dos distintas situaciones que se darán en la nave, como son el nuevo sector de uso aparcamiento que está proyectado realizar, y un uso puntual de la zona diáfana de la nave por vehículos.

1) Aparcamiento de motos:

Este espacio destinado para el aparcamiento de motocicletas, que previsiblemente serán todas eléctricas, se trata como si pudiese llegar a estar lleno de motos de combustión, por lo que se dota de un sistema de extracción forzada que se detalla en los planos correspondientes y se justifica en el Anejo 4 de esta Memoria.

Se dota a este espacio de varios conductos de extracción, con rejillas suficientes para recoger el caudal de aire necesario y extraerlo de manera forzada mediante un extractor de 1.800 m³/h, con la instalación en fachada de una rejilla en un hueco existente que servirá para admisión de aire renovado por depresión.

2) Zona diáfana de la nave:

Debido a la entrada y salida para su carga y descarga de algún trailer, y que en ciertos momentos por carga de trabajo o condiciones meteorológicas se realizará la carga y descarga de algunas furgonetas dentro de la nave, aunque dicha actividad de carga y descarga no es la habitual de un uso aparcamiento o garaje, se comprueba que existe una ventilación suficiente para esa circulación puntual de vehículos en el interior de la nave.

Existen huecos de fachada con carpintería corredera y mecanismo de fácil apertura que funcionan en cuanto a ventilación como “aberturas mixtas” al conectar directamente el interior del local con el exterior permitiendo tanto la extracción como la admisión de aire para ventilación.

Dichas “aberturas mixtas” permiten que cualquier punto en el que puede estacionar un vehículo durante su carga y descarga esté a menos de 25 metros de distancia de alguna abertura, encontrándose en fachadas opuestas.

Quedando del lado de la seguridad, asimilamos el uso comentado a un uso aparcamiento, lo que necesitaría un caudal de 120 l/sg por vehículo, que entendiendo en las peores circunstancias que coincidieran cargando y descargando unos 20 vehículos, obligaría a un caudal de ventilación q_v de 2.400 l/sg. Esto conllevaría según la tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local del HS3 Calidad del aire interior del DB-HS Salubridad del CTE unas aberturas de 19.200 cm² en cada fachada opuesta.

Actualmente existe en cada fachada varios huecos de 480x150 cm, con carpinterías correderas que permiten su apertura en un 50%, lo que nos da que cada hueco tiene 36.000 cm² que funcionarían como “abertura mixta”. Teniendo en cuenta que en cada fachada hay un mínimo de dos huecos, se cumple de sobra para el uso comentado, incluso se podría llegar a tener dentro de la nave unos 70 vehículos y cumplir las exigencias de calidad de aire con la ventilación natural que actualmente ya tiene el edificio que estamos tratando.

HS 4 Suministro de agua

En la parcela sobre la que se actúa, se cuenta con suministro de agua, aunque esta no es potable para el consumo humano, por lo que en este proyecto se ha diseñado una instalación de fontanería que si bien se justifica su cumplimiento del CTE en el punto 5.2 - Anejo 2. Instalación de fontanería de esta memoria, dota a todos los puntos terminales de la instalación de AGUA NO POTABLE PARA EL CONSUMO HUMANO.

El suministro de agua para todo el edificio se realizará partiendo de la acometida a la red existente de la urbanización.

Se dispondrá de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Se desarrollan en este apartado el DB-HS4 del Código Técnico de la Edificación, así como las “Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua”, aprobadas el 12 de Abril de 1996 (1).

1 “Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua”. La presente Orden es de aplicación a las instalaciones interiores (generales o particulares) definidas en las “Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua”, aprobadas por Orden del Ministerio de Industria y Energía de 9 de diciembre de 1975, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Andalucía, si bien con las siguientes precisiones:

Incluye toda la parte de agua fría de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (alimentación a los aparatos de producción de calor o frío).

Incluye la parte de agua caliente en las instalaciones de agua caliente sanitaria en instalaciones interiores particulares.

No incluye las instalaciones interiores generales de agua caliente sanitaria, ni la parte de agua caliente para calefacción (sean particulares o generales), que sólo podrán realizarse por las empresas instaladoras a que se refiere el Real Decreto 1.618/1980, de 4 de julio.

Condiciones mínimas de suministro

Caudal mínimo para cada tipo de aparato:

Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Lavadero	0,20	0,10
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Presión mínima

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser

100 KPa para grifos comunes.

150 KPa para fluxores y calentadores.

Presión máxima

Así mismo, no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

Diseño de la instalación

Esquema general de la instalación de agua fría.

En función de los parámetros de suministro de caudal (continúo o discontinúo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

Local con un solo titular.

(Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).

Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).

Depósito auxiliar y grupo de presión. (Solo presión insuficiente).

Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.

Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.

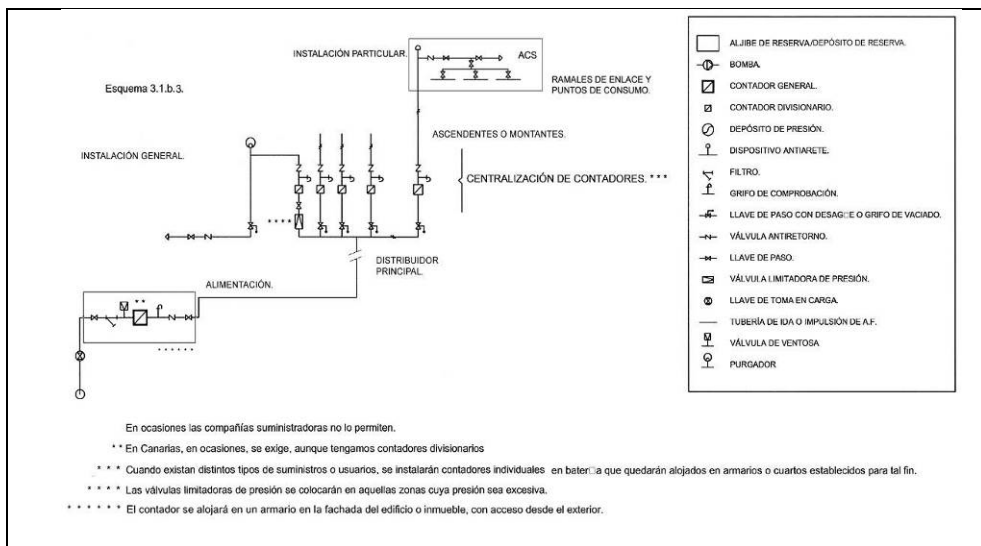
Edificio con múltiples titulares.

Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente.

Depósito auxiliar y grupo de presión. Solo presión insuficiente.

Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente



Dimensionado de las Instalaciones y materiales utilizados. (Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

Reserva de espacio para el contador general:

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150

Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Acometida

NO PROCEDE.

Tubos de alimentación

Tubo multicapa de polipropileno copolímero random/aluminio/polipropileno copolímero random (PP-R/Al/PP-R), PN=20 atm, según UNE-EN ISO 15874-2.

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación

Tramo	Lr (m)	Lt (m)	Qb (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	Dint (mm)	Dcom (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	Pent (m.c.a.)	Psal (m.c.a.)
2-3	20.44	23.51	5.40	0.45	2.44	3.80	23.00	32.00	1.63	3.44	35.11	27.37

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	Lr (m)	Lt (m)	Qb (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	Dint (mm)	Dcom (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	Pent (m.c.a.)	Psal (m.c.a.)
Abreviaturas utilizadas												
Lr	Longitud medida sobre planos						Dint	Diámetro interior				
Lt	Longitud total de cálculo (Lr + Leq)						Dcom	Diámetro comercial				
Qb	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Qb x K)						Pent	Presión de entrada				
h	Desnivel						Psal	Presión de salida				

Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	Ttub	Lr (m)	Lt (m)	Qb (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	Dint (mm)	Dcom (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	Pent (m.c.a.)	Psal (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	0.23	0.26	5.40	0.45	2.44	0.00	16.00	20.00	3.37	0.23	27.37	27.14
4-5	Instalación interior (F)	1.60	1.84	5.40	0.45	2.44	0.00	16.00	20.00	3.37	1.63	27.14	25.51
5-6	Instalación interior (F)	0.60	0.69	4.32	0.50	2.16	0.00	16.00	20.00	2.99	0.49	25.51	25.02

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	Ttub	Lr (m)	Lt (m)	Qb (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	Dint (mm)	Dco m (mm)	v (m/ s)	J (m.c.a.)	Pent (m.c.a.)	Psal (m.c.a.)
6-7	Instalación interior (F)	0.25	0.29	3.60	0.54	1.95	0.00	16.00	20.00	2.70	0.17	25.02	24.85
7-8	Instalación interior (F)	0.34	0.39	2.16	0.67	1.45	0.00	16.00	20.00	2.00	0.13	24.85	24.22
8-9	Cuarto húmedo (F)	2.92	3.36	2.16	0.67	1.45	0.00	14.00	18.00	2.61	2.18	24.22	22.04
9-10	Cuarto húmedo (F)	0.80	0.92	1.80	0.72	1.29	0.00	12.00	16.00	3.18	1.05	22.04	20.99
10-11	Cuarto húmedo (F)	2.00	2.30	1.44	0.78	1.12	0.00	12.00	16.00	2.75	2.01	20.99	18.98
11-12	Cuarto húmedo (F)	0.75	0.86	0.90	0.90	0.81	0.00	12.00	16.00	1.99	0.41	18.98	18.57
12-13	Puntal (F)	3.70	4.25	0.54	1.00	0.54	3.50	12.00	16.00	1.33	0.97	18.57	21.10

Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos

- tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
- tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Comprobación de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 3.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)

	NORMA	PROYEC.	NORMA	PROYEC.
Lavamanos	½	-	12	-
Lavabo, bidé	½	-	12	12
Ducha	½	-	12	15
Bañera <1,40 m	¾	-	20	-
Bañera >1,40 m	¾	-	20	-
Inodoro con cisterna	½	-	12	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	-	25-40	-
Urinario con grifo temporizado	½	-	12	12
Urinario con cisterna	½	-	12	-
Fregadero doméstico	½	-	12	-
Fregadero industrial	¾	-	20	-
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	-	12	-
Lavavajillas industrial	¾	-	20	-
Lavadora doméstica	¾	-	20	-
Lavadora industrial	1	-	25	-
Vertedero	¾	-	20	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

Tabla 3.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)

NORM A	PROY EC.	NOR MA	PROY EC.
-----------	-------------	-----------	-------------

Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	$\frac{3}{4}$	-	20	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	$\frac{3}{4}$	-	-	32
Columna (montante o descendente)	$\frac{3}{4}$	-	20	20
Distribuidor principal	1	-	25	-

Dimensionado de las redes de ACS

Dimensionado de las redes de impulsión de ACS:

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

Dimensionado de las redes de retorno de ACS:

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso, no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma: considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma, se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.

Tabla 3.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
$\frac{1}{2}$	140
$\frac{3}{4}$	300
1	600
1 $\frac{1}{4}$	1.100
1 $\frac{1}{2}$	1.800
2	3.300

Cálculo del aislamiento térmico:

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE

Cálculo de dilatadores:

En los materiales metálicos se considera válido lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

Dimensionado de los contadores:

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua:

Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores

El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto se tomará como base un consumo de agua previsible de 60 m³ en 6 meses, si se ha de tratar tanto el agua fría como el ACS, y de 30 m³ en 6 meses si sólo ha de ser tratada el agua destinada a la elaboración de ACS.

El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m³/h, debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.

El volumen de dosificación por carga, en m³, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

Determinación del tamaño de los equipos de descalcificación:

Se tomará como caudal mínimo 80 litros por persona y día.

De manera totalmente independiente, se diseña otra instalación de fontanería que se basa en un depósito de 600 litros para su llenado mediante suministro con camiones por empresa externa certificada desde el que mediante bomba de presión se suministrará AGUA POTABLE a dos fuentes enfriadoras que se instalarán una en planta baja y otra en planta primera, cercanas a los núcleos de aseos.

El diseño de dicha instalación se define en los correspondientes planos y se justifican sus cálculos en el punto 5.2 - Anejo 2. Instalación de fontanería y saneamiento de esta Memoria

HS 5 Evacuación de aguas

Se ha diseñado una nueva instalación de saneamiento para evacuar el agua de los nuevos vestuarios que están proyectados en la planta primera, conectando esta a la acometida ya existente en la vía pública.

La nueva red es separativa hasta la conexión con el alcantarillado público, con sifones individuales en cada aparato y colectores colgados de los forjados.

Dimensionado

Derivaciones individuales

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm³/s estimados de caudal.

Tabla 3.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Ducha	2	3	40	50
Inodoros	Con cisterna		4	5
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	110
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 3.2 UDs de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe, mm	Número de UDs
32	1
40	2
50	3

60	4
80	5
100	6

Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Ramales colectores

Se utilizará la tabla 3.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 3.3 UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %

32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Tabla 3.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UDs

Diámetro, mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas

50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

Las desviaciones con respecto a la vertical se dimensionarán con los siguientes criterios:

Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45°, no se requiere ningún cambio de sección.

Si la desviación forma un ángulo de más de 45°, se procederá de la manera siguiente.

- el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
- el tramo de la desviación en si, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;
- el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

Colectores

Colectores horizontales de aguas residuales:

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la Tabla 3.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Tabla 3.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD's y la pendiente adoptada

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

El diseño de dicha instalación se define en los correspondientes planos, y se justifican sus cálculos en el en el punto 5.2 - Anejo 2. Instalación de fontanería y saneamiento de esta memoria

HS 6 Protección frente a la exposición al radón

No es de aplicación al encontrarse la construcción en el término municipal de Viator, que no se encuentra en el listado del apéndice B de este HS6.

3.5 Protección contra el ruido (DB-HR)

No es de aplicación al tratar este proyecto de una obra de adecuación de un edificio existente.

3.6 Ahorro de energía (DB-HE)

HE 0 Limitación del consumo energético

No es de aplicación por tratarse de un edificio industrial.

HE 1 Condiciones para el control de la demanda energética

No es de aplicación por tratarse de un edificio industrial.

HE 2 Condiciones de las instalaciones térmicas

Se mantiene el sistema de climatización existente en la zona destinada a trabajo administrativo, y se proyecta un nuevo sistema de climatización para climatizar la zona diáfana de la nave.

Se justifica el sistema de climatización y ventilación en el punto 5.4 - Anejo 4. Instalación de climatización y ventilación de esta memoria.

HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación

No es de aplicación al tratar este proyecto de una obra de adecuación de un edificio existente de uso industrial. En la zona no destinada a uso logístico (industrial) no se cambia de uso ni se modifica la iluminación existente.

HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Se proyecta un sistema de placas de captación solar para calentamiento de agua sanitaria a instalar en la cubierta plana del edificio.

Dicho sistema se detalla en los planos correspondientes y se justifica su cumplimiento en el punto 5.8 - Anexo 8. Instalación de energía solar térmica de esta memoria.

HE5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables

No es de aplicación al tratar este proyecto de una obra de adecuación de un edificio existente, en el que no se varía el uso característico de este.

HE 6 Dotaciones mínimas de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

En este proyecto se planifica la ejecución de un garaje interior destinado al aparcamiento de motocicletas que está previsto sean todas eléctricas. Dicho espacio se dotará de una preinstalación eléctrica para cargadores de vehículos eléctricos, dado que, por los métodos de contratación del promotor, es una empresa independiente que cuenta con contrato mediante licitación pública para la instalación, gestión y mantenimiento de instalaciones de carga de vehículos eléctricos, la cual queda fuera de la contratación de la ejecución de estas obras.

Por este motivo, en este proyecto simplemente se contempla la ejecución de un circuito eléctrico que saldrá del cuadro general con un cableado a modo de línea de alimentación a un subcuadro que se instalará dentro del recinto del garaje, del que saldrán los distintos circuitos que se instalen hasta los varios módulos de carga de vehículos que se instalarán a futuro.

Toda la instalación desde ese subcuadro, así como los distintos módulos de carga de vehículos se instalarán tras la recepción de las obras por empresa especializada, con su correspondiente documentación de legalización de la instalación, no siendo dicha instalación acometida en este proyecto.

4. Cumplimiento de otros reglamentos

4.1 Normativa urbanística

En cuanto a normativa urbanística, la edificación no varía su volumen, superficie, ni fachadas, cumpliendo la edificación actual las NNSS de Viator, incluida la normativa específica del Plan Parcial del Sector S4-A – Prj. La Juaida.

La parcela actual tiene 3.248 m². Según las NNSS y el Plan Parcial de desarrollo de 1995, siendo esta la parcela 9, tenemos como límites una ocupación máxima del 90% y una edificabilidad máxima de 1 m²/m² según la modificación del año 2000 a dicho plan.

El edificio objeto de este proyecto tiene 3.033,92 m² construidos, que mas los 125 m² de la edificación anexa existente, que reiteramos no es objeto de este proyecto, hace que en la parcela se tenga una edificación de 3.158,92 m², inferior a los 3.248 m² máximos que se podrían construir.

En cuanto a ocupación, las dos edificaciones existentes en la parcela ocupan actualmente 2.862 m², por debajo de los 2.925 m² que permite la normativa.

Al no modificar este proyecto el edificio existente, se cumple con los requisitos de edificabilidad y ocupación máximo de la normativa vigente.

Sobre la exigencia de dotar a los edificios con una plaza de aparcamiento por cada 200 m² de superficie construida, al contar en la parcela con 3.158,92 m², se hace necesario reservar dentro de la parcela 16 estacionamientos para vehículos. Estos se resuelven en la zona del retranqueo de la calle Sierra de Cazorla, donde se proyecta delimitar mediante pintura en el espacio libre asfaltado 10 espacios para coches y 7 para motocicletas.

4.2 Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales

Por no ser el uso logístico asimilable a ninguno de los controlados por el CTE, se entiende esta normativa industrial en cuanto a seguridad contra incendios la más idónea para por lo menos en toda la superficie diáfana de la nave controlar el posible peligro ante algún incendio.

Por tener en cuenta estas dos normativas comentadas, se justifica el cumplimiento de esta normativa de establecimientos industriales en el apartado 3.2 Seguridad contra incendios (DB-SI) donde se estudia esta normativa junto con el CTE cumpliendo con las exigencias de las dos normativas.

4.3 Decreto 293/2009 sobre accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas en Andalucía

Se incluyen tablas normalizadas de la Junta de Andalucía sobre la justificación del cumplimiento de esta normativa.

JUNTA DE ANDALUCÍACONSEJERÍA PARA LA IGUALDAD Y BIENESTAR SOCIAL
Dirección General de Personas con Discapacidad

Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

BOJA nº 140, de 21 de julio de 2009

Corrección de errores. BOJA nº 219, de 10 de noviembre de 2009

**DATOS GENERALES
FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS***

* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA núm. 12, de 19 de enero).

DATOS GENERALES	
DOCUMENTACIÓN	
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN	
ACTUACIÓN	
OBRA DE ADECUACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE ACTIVIDAD	
ACTIVIDADES O USOS CONCURRENTES	
CENTRO LOGÍSTICO DE SERVICIOS POSTALES	
DOTACIONES	NÚMERO
Aforo (número de personas)	96
Número de asientos	NP
Superficie	2.944 M2
Accesos	3
Ascensores	NP
Rampas	NP
Alojamientos	NP
Núcleos de aseos	2
Aseos aislados	NP
Núcleos de duchas	1
Duchas aisladas	1
Núcleos de vestuarios	1
Vestuarios aislados	1
Probadores	NP
Plazas de aparcamientos	7
Plantas	2
Puestos de personas con discapacidad (solo en el supuesto de centros de enseñanza reglada de educación especial)	NP
LOCALIZACIÓN	
CALLE SIERRA DE CAZORLA N° 33, VIATOR	
TITULARIDAD	
ARRENDAMIENTO	
PERSONA/S PROMOTORA/S	
SOCIEDAD ESTATAL CORREOS Y TELÉGRAFOS S.A. S.M.E.	
PROYECTISTA/S	
FRANCISCO DE LA PUERTA MASSA / ALFONSO MARCOS BENEDÍ / IGNACIO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ	

FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS QUE SE ACOMPAÑAN
<input type="checkbox"/> FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
<input checked="" type="checkbox"/> FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES
<input type="checkbox"/> FICHA III. EDIFICACIONES DE VIVIENDAS
<input type="checkbox"/> FICHA IV. VIVIENDAS RESERVADAS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA
<input type="checkbox"/> TABLA 1. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ALOJAMIENTO
<input type="checkbox"/> TABLA 2. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO COMERCIAL
<input type="checkbox"/> TABLA 3. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO SANITARIO
<input type="checkbox"/> TABLA 4. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE SERVICIOS SOCIALES
<input type="checkbox"/> TABLA 5. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES CULTURALES Y SOCIALES
<input type="checkbox"/> TABLA 6. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE RESTAURACIÓN
<input type="checkbox"/> TABLA 7. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO ADMINISTRATIVO
<input type="checkbox"/> TABLA 8. CENTROS DE ENSEÑANZA
<input type="checkbox"/> TABLA 9. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE TRANSPORTES
<input type="checkbox"/> TABLA 10. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ESPECTÁCULOS
<input type="checkbox"/> TABLA 11. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO RELIGIOSO
<input type="checkbox"/> TABLA 12. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES RECREATIVAS
<input type="checkbox"/> TABLA 13. GARAJES Y APARCAMIENTOS

OBSERVACIONES
SE TRATA DE UN EDIFICIO CUYO USO GENERAL ES EL LOGÍSTICO SIN ACCESO AL PÚBLICO MAS QUE A CLIENTES A UNA ZONA RESTRINGIDA EN PLANTA BAJA. SOLO SE RELLENA LA FICHA II DE ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES, SIN EXISTIR TABLA ESPECÍFICA PARA EDIFICIOS DE USO LOGÍSTICO.

En SEVILLA a 6 de MAYO de 2025

Fdo.: FRANCISCO DE LA PUERTA MASSA

FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES*

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES Y DEL EQUIPAMIENTO
Descripción de los materiales utilizados
Pavimentos de itinerarios accesibles
Materia: PÉTREO Color: GRIS (CLARO) Resbaladidad: CLASE 2
Pavimentos de rampas
Materia: NP Color: NP Resbaladidad: NP
Pavimentos de escaleras
Materia: PÉTREO Color: GRIS (CLARO) Resbaladidad: CLASE 2
<input checked="" type="checkbox"/> Se cumplen todas las condiciones de la normativa aplicable relativas a las características de los materiales empleados y la construcción de los itinerarios accesibles en el edificio. Todos aquellos elementos de equipamiento e instalaciones del edificio (teléfonos, ascensores, escaleras mecánicas...) cuya fabricación no depende de las personas proyectistas, deberán cumplir las condiciones de diseño que serán comprobadas por la dirección facultativa de las obras, en su caso, y acreditadas por la empresa fabricante.
<input type="checkbox"/> No se cumple alguna de las condiciones constructivas, de los materiales o del equipamiento, lo que se justifica en las observaciones de la presente Ficha justificativa integrada en el proyecto o documentación técnica.

* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA núm. 12, de 19 de enero).

Ficha II -1-

FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES						
ESPACIOS INTERIORES AL MISMO NIVEL						
ESPACIOS EXTERIORES. Se deberá cumplimentar en su caso, la Ficha justificativa I. Infraestructuras y urbanismo.						
NORMATIVA		DB -SUA	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA	
ACCESO DESDE EL EXTERIOR (Rgto. Art. 64, DB-SUA Anejo A)						
Un acceso principal desde el exterior cumple alguna de las siguientes condiciones (marcar la que proceda):						
<input checked="" type="checkbox"/> No hay desnivel						
<input type="checkbox"/> Desnivel	<input type="checkbox"/> Salvado con una rampa (Ver apartado "Rampas")					
	<input type="checkbox"/> Salvado por un ascensor (Ver apartado "Ascensores")					
Pasos controlados	El edificio cuenta con torniquetes, barreras o elementos de control, por lo que al menos un paso cuenta con las siguientes características:					
	<input type="checkbox"/> Anchura de paso sistema tipo cuchilla, guillotina o botiente automático	-	≥ 0,90 m		NP	
	<input type="checkbox"/> Anchura de portillo alternativa para apertura por el personal de control del edificio	-	≥ 0,90 m		NP	
ESPACIOS PARA EL GIRO, VESTIBULOS Y PASILLOS (Rgto. Art. 66, DB-SUA Anejo A)						
Vestibulos	Circunferencia libre no borbada por las puertas	Ø ≥ 1,50 m	Ø ≥ 1,50 m		> 2,00 m	
	Circunferencia libre no borbada por las puertas frente a ascensor accesible	Ø ≥ 1,50 m	-		NP	
Pasillos	Anchura libre	≥ 1,20 m	≥ 1,20 m		1,25 m	
	Estrechamientos puntuales	Longitud del estrechamiento	≤ 0,50 m	≤ 0,50 m		NP
		Ancho libre resultante	≥ 1,00 m	≥ 0,90 m		NP
		Separación a puertas o cambios de dirección	≥ 0,65 m	-		NP
	<input type="checkbox"/> Espacio de giro libre al fondo de pasillos longitud > 10 m	Ø ≥ 1,50 m	-		NP	
HUECOS DE PASO (Rgto. Art. 67, DB-SUA Anejo A)						
Anchura libre de peso de las puertas de entrada y huecos		≥ 0,80 m	≥ 0,80 m		0,80 m	
<input type="checkbox"/> En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta es ≥ 0,78 m						
Ángulo de apertura de las puertas		-	≥ 90°		> 90°	
Espacio libre horizontal a ambos caras de las puertas		Ø ≥ 1,20 m	Ø ≥ 1,20 m		1,25 m	
Sistema de apertura o cierre	Altura de la manivela	De 0,80 m a 1,20 m	De 0,80 m a 1,00 m		0,90 m	
	Separación del picaporte al plano de la puerta	-	0,04 m		0,05 m	
	Distancia desde el mecanismo hasta el encuentro en rincón	≥ 0,30 m	-		NP	
<input checked="" type="checkbox"/> Puertas transparentes o acristaladas	Son de policarbonatos o metacrilatos, luna pulida templada de espesor mínimo 6 milímetros o acristalamientos laminares de seguridad.					
	Señalización horizontal en toda su longitud	De 0,85 m a 1,10 m De 1,50 m a 1,70 m	De 0,85 m a 1,10 m De 1,50 m a 1,70 m		0,90 a 1,00 m	
	<input type="checkbox"/> Ancho franja señalizador perimetral (1)	-	0,05 m		NP	
(1) Puertas totalmente transparentes con apertura automática o que no disponen de mecanismo de accionamiento.						
<input checked="" type="checkbox"/> Puertas de dos hojas	Sin mecanismo de automatismo y coordinación, anchura de paso mínimo en una de ellas.	≥ 0,80 m	≥ 0,80 m		0,82 m	
<input type="checkbox"/> Puertas automáticas	Anchura libre de paso	≥ 0,80 m	≥ 0,80 m		NP	
	Mecanismo de minoración de velocidad	-	≤ 0,5 m/s		NP	
VENTANAS						
<input checked="" type="checkbox"/> No invaden el pasillo a una altura inferior a 2,20 m						

FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES					
ESPACIOS INTERIORES ENTRE DISTINTOS NIVELES					
ACCESOS A LAS DISTINTAS PLANTAS O DESNIVELES (Rgto. Art.69 y 2,1d), DB-SUA 9)					
<input type="checkbox"/> Acceso a las distintas plantas	<input type="checkbox"/> El edificio, establecimiento o instalación, de titularidad de las Administraciones Públicas o sus entes instrumentales dispone, al menos, de un ascensor accesible que comunica todas las plantas de uso público o privado				
	<input type="checkbox"/> El edificio, establecimiento o instalación de concurrencia pública y más de una planta dispone de un ascensor accesible que comunica las zonas de uso público.				
	<input type="checkbox"/> El edificio, establecimiento o instalación, sea o no de concurrencia pública, necesita salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, y para ello dispone de ascensor accesible o rampa accesible que comunica las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.				
	<input type="checkbox"/> El edificio, establecimiento o instalación, sea o no de concurrencia pública, tiene más de 200 m ² de superficie útil en plantas sin entrada accesible al edificio, excluida la superficie de zonas de ocupación nula, y para ello dispone de ascensor accesible o rampa accesible que comunica las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio				

Ficha II -2-

<input type="checkbox"/> Los cambios de nivel o zonas de uso y concurrencia pública o a elementos accesibles tales como plazas de aparcamientos accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc, cuentan con un medio accesible, rampa o ascensor, alternativo a las escaleras.					
NORMATIVA	DB-SUA	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA	
ESCALERAS (Rgto. art.70, DB-SUA1)					
Directriz	<input checked="" type="checkbox"/> Recta(2) <input type="checkbox"/> Curva o mixta(3)	<input checked="" type="checkbox"/> Recta(2) <input type="checkbox"/> Curva o mixta(3)		RECTA	
Altura solada por el tramo	<input checked="" type="checkbox"/> Uso general <input type="checkbox"/> Uso público (1) o sin alternativa de ascensor	$\leq 3,20$ m $\leq 2,25$ m	-	1,20 m NP	
Número mínimo de peldaños por tramo		≥ 3	Según DB-SUA	7	
Huella		$\geq 0,28$ m	Según DB-SUA	0,30 m	
Contrahuella (con tabica y sin boce)l	<input checked="" type="checkbox"/> Uso general <input type="checkbox"/> Uso público (1) o sin alternativa de ascensor	De 0,13 m a 0,185 m De 0,13 m a 0,175 m	Según DB-SUA	0,17 m NP	
Relación huella / contrahuella		$0,54 \leq 2C+H \leq 0,70$ m	Según DB-SUA	0,64 m	
En las escaleras situadas en zonas de uso público se dispondrá en el borde de las huellas un material o tira antideslizante de color contrastado, enrasada en el ángulo del peldaño y firmemente unida a éste.					
Ancho libre	<input type="checkbox"/> Docente con escolarización infantil o enseñanza primaria, pública concurrencia y comercial.	Ocupación ≤ 100	$\geq 1,00$ m	$\geq 1,20$ m	NP
		Ocupación > 100	$\geq 1,10$ m		NP
	<input type="checkbox"/> Sanitario	Con pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	$\geq 1,40$ m		NP
		Otras zonas	$\geq 1,20$ m		NP
		<input checked="" type="checkbox"/> Resto de casos	$\geq 1,00$ m		1,20 m
Ángulo máximo de la tabica con el plano vertical		$\leq 15^\circ$	$\leq 15^\circ$		0
Mesetas	Ancho		\geq Ancho de escalera	\geq Ancho de escalera	ancho igual
	Fondo	Mesetas de embarque y desembarque	$\geq 1,00$ m	$\geq 1,20$ m	1,20 m
		Mesetas intermedias (no invadidas por puertas o ventanas)	$\geq 1,00$ m	$\emptyset \geq 1,20$ m	1,20 m
		Mesetas en áreas de hospitalización o de tratamientos intensivos, en las que el recorrido obligue a giros de 180°	$\geq 1,60$ m	-	NP
Franja señalizador pavimento táctil direccional	Anchura		= Anchura escalera	= Anchura escalera	NP
	Longitud		= 0,80 m	$\geq 0,20$ m	NP
Distancia de la arista de peldaños a puertas o a pasillos de anchura inferior a 1,20 m		$\geq 0,40$ m	$\geq 0,40$ m		NP
Iluminación a nivel del suelo		-	≥ 150 luxes		200 luxes
Pasamanos	Diámetro		-	-	
	Altura		De 0,90 m a 1,10 m De 0,65 m a 0,75 m	-	0,90 m
	Separación entre pasamanos y paramentos		$\geq 0,04$ m	$\geq 0,04$ m	0,06 m
	Prolongación de pasamanos en extremos (4)		$\geq 0,30$ m	-	NP
En escaleras de ancho $\geq 4,00$ m se disponen barandillas centrales con pasamanos. La separación entre pasamanos intermedios es de 4,00 m como máximo, en escaleras sometidas a flujos intensos de peso de ocupantes, como es el caso de accesos a auditorios, infraestructuras de transporte, recintos deportivos y otras instalaciones de gran ocupación. En los restantes casos, al menos uno. Las escaleras que salven una altura $\geq 0,55$ m, disponen de barandillas o antepechos coronados por pasamanos. Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tienen la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tienen la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no varía más de ± 1 cm. El pasamanos es firme y fácil de asir, separado del paramento al menos 0,04 m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano. Se disponen de pasamanos continuos a ambos lados y diferenciados cromáticamente de las superficies del entorno.					
(1) Ver definición DB-SUA "Seguridad de utilización y accesibilidad" (2) Obligatorio en áreas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria. (3) En tramos curvos, la huella medirá 28 cm, como mínimo, a una distancia de 50 cm del borde interior y 44 cm, como máximo, en el borde exterior. Además, se cumplirá la relación $0,54 \leq 2C+H \leq 0,70$ m a 50 cm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. (4) En zonas de uso público, o que no dispongan de ascensor como alternativa, se prolongará al menos en un lado. En uso sanitario en ambos lados					
RAMPAS DE ITINERARIOS ACCESIBLES (Rgto. Art. 72, DB-SUA1)					
Directriz		Recta o curvatura de $R \geq 30,00$ m	Recta o curvatura de $R \geq 30,00$ m		NP
Anchura		$\geq 1,20$ m	$\geq 1,20$ m		NP

Pendiente longitudinal (proyección horizontal)	Tramos de longitud < 3,00 m	10,00 %	10,00 %		NP
	Tramos de longitud ≥ 3,00 m y < 6,00 m	8,00 %	8,00 %		NP
	Tramos de longitud ≥ 6,00 m	6,00 %	6,00 %		NP
Pendiente transversal		≤ 2 %	≤ 2 %		NP
Longitud máxima de tramo (proyección horizontal)		≤ 9,00 m	≤ 9,00 m		NP
Mesetas	Ancho	≥ Ancho de rampa	≥ Ancho de rampa		NP
	Fondo	≥ 1,50 m	≥ 1,50 m		NP
	Espacio libre de obstáculos	–	Ø ≥ 1,20 m		NP
	<input type="checkbox"/> Fondo rampa acceso edificio	–	≥ 1,20 m		NP
Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura	= Anchura rampa	= Anchura meseta		NP
	Longitud	–	= 0,60 m		NP
Distancia desde la arista de la rampa a una puerta o a pasillos de anchura inferior a 1,20 m		≥ 1,50 m	–		NP
Pasamanos	Dimensión sólido capaz	–	De 0,045 m a 0,05 m		NP
	Altura	De 0,90 m a 1,10 m De 0,65 m a 0,75 m	De 0,90 m a 1,10 m		NP
	Prolongación en los extremos a ambos lados (tramos ≥ 3 m)	≥ 0,30 m	≥ 0,30 m		NP
Altura de zócalo o elemento protector lateral en bordes libres (*)		≥ 0,10 m	≥ 0,10 m		NP
En rampas de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos. (*) En desrivesles ≥ 0,185 m con pendiente ≥ 6%, pasamanos a ambos lados y continuo incluyendo mesetas y un zócalo o elemento de protección lateral El pasamanos es firme y fácil de asir, está separado del paramento al menos 0,04 m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano. Se disponen de pasamanos continuos a ambos lados y diferenciados cromáticamente de las superficies del entorno. Las rampas que salvan una altura ≥ 0,55 m. disponen de barandillas o antepechos coronados por pasamanos					
TAPICES RODANTES Y ESCALERAS MECÁNICAS (Rgto. Art. 71, Art.73)					
Tapiz rodante	Luz libre	–	≥ 1,00 m		NP
	Pendiente	–	≤ 12 %		NP
	Prolongación de pasamanos en desembarques	–	0,45 m		NP
	Altura de los pasamanos.	–	≤ 0,90 m		NP
Eskaleras mecánicas	Luz libre	–	≥ 1,00 m		NP
	Anchura en el embarque y en el desembarque	–	≥ 1,20 m		NP
	Número de peldaños enrasados (entrada y salida)	–	≥ 2,50		NP
	Velocidad	–	≤ 0,50 m/s		NP
	Prolongación de pasamanos en desembarques	–	≥ 0,45 m		NP
ASCENSORES ACCESIBLES (art 74 y DB-SUA Anejo A)					
Espacio libre previo al ascensor		Ø ≥ 1,50 m	–		NP
Anchura de paso puertas		UNE EN 6170:2004	≥ 0,80 m		NP
Medidas interiores (Dimensiones mínimas)	Superficie útil en plantas distintas a las de acceso ≤ 1.000 m ²	<input type="checkbox"/> Una o dos puertas enfrentadas	1,00 X 1,25 m	1,00 X 1,25 m	NP
		<input type="checkbox"/> Dos puertas en ángulo	1,40 X 1,40 m		NP
	Superficie útil en plantas distintas a las de acceso > 1.000 m ²	<input type="checkbox"/> Una o dos puertas enfrentadas	1,00 X 1,40 m		NP
		<input type="checkbox"/> Dos puertas en ángulo	1,40 X 1,40 m		NP
El modelo de ascensor accesible elegido y su instalación por el instalador autorizado cumplirán las condiciones de diseño establecidas en el Reglamento, entre las que destacan: Relleno y suelo de la cabina enrasados. Puertas de apertura telescópica. Situación botoneras H interior ≤ 1,20 m. H exterior ≤ 1,10 m. Números en alforrielle y sistema Braille. Precisión de nivelación ≤ 0,02 m. Pasamanos a una altura entre 0,80-0,90 m. En cada acceso se colocarán: indicadores luminosos y acústicos de la llegada, indicadores luminosos que señalen el sentido de desplazamiento, en las jambas el número de la planta en braille y arábigo en relieve a una altura ≤ 1,20 m. Esto último se podrá sustituir por un sintetizador de voz.					

FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES				
PLAZAS Y ESPACIOS RESERVADOS EN SALAS, RECINTOS Y ESPACIOS EXTERIORES O INTERIORES				
NORMATIVA	DB -SUA	DEC.293/2009 (Rglo)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
ESPACIOS RESERVADOS (Rglo. Art. 76, DB-SUA 9 y Anejo A)				
Dotaciones. En función del uso, actividad y aforo de la edificación deberá cumplirse la Tabla justificativa correspondiente, con un mínimo del 1% o de 2 espacios reservados				
Espacio entre filas de butacas		–	≥ 0,50 m	NP
Espacio para personas usuarias de silla de ruedas	<input type="checkbox"/> Aproximación frontal	≥ (0,80 x 1,20) m	≥ (0,90 x 1,20) m	NP
	<input type="checkbox"/> Aproximación lateral	≥ (0,80 x 1,50) m	≥ (0,90 x 1,50) m	NP
Plaza para personas con discapacidad auditiva (más de 50 asientos y actividad con componente auditivo). 1 cada 50 plazas o fracción. Disponen de sistema de mejora acústica mediante bucle de inducción magnética u otro dispositivo similar. En escenarios, estrados, etc., la diferencia de cotas entre la sala y la tarima (en su caso) se resuelve con escalera y rampa o ayuda técnica.				

FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES					
DEPENDENCIAS QUE REQUIERAN CONDICIONES DE INTIMIDAD					
NORMATIVA	DB -SUA	DEC.293/2009 (Rglo)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA	
ASEO DE LOS OBLIGADOS POR NORMATIVA ESPECÍFICA (Rglo. Art. 77, DB-SUA9 y Anejo A)					
Dotación mínima	<input type="checkbox"/> Aseos aislados	1 aseo accesible por cada 10 inodoros o fracción	1 aseo accesible (inodoro y lavabo)		
	<input checked="" type="checkbox"/> Núcleos de aseos	1 aseo accesible por cada 10 inodoros o fracción	1 aseo accesible (inodoro y lavabo)	1 ASEO ACCESIBLE	
	<input type="checkbox"/> Núcleos de aseos independientes por cada sexo	–	1 inodoro y 1 lavabo por cada núcleo o 1 aseo aislado compartido		
	<input type="checkbox"/> Aseos aislados y núcleos de aseos	–	1 inodoro y 1 lavabo por cada núcleo o 1 aseo aislado compartido		
En función del uso, actividad y aforo de la edificación, deberá cumplirse la Tabla justificativa correspondiente.					
Puertas (1)	<input type="checkbox"/> Corredores				
	<input checked="" type="checkbox"/> Abetibles hacia el exterior				
(1) Cuenta con sistema que permite desbloquear cerraduras desde el exterior para casos de emergencia					
Espacio libre no barrido por las puertas		Ø ≥ 1,50 m	Ø ≥ 1,50 m	1,52 m	
Lavabo (sin pedestal)	Altura cara superior	≤ 0,85 m	De 0,70 m a 0,80 m	0,80 m	
	Espacio libre inferior	Altura	≥ 0,70 m	De 0,70 m a 0,80 m	0,70 m
		Profundidad	≥ 0,50 m	–	0,50 m
Inodoro	Espacio de transferencia lateral (2)	≥ 0,80 m	–	0,84 m	
	Fondo desde el paramento hasta el borde frontal	≥ 0,75 m	≥ 0,70 m	0,75 m	
	Altura del asiento del aparato	De 0,45 m a 0,50 m	De 0,45 m a 0,50 m	0,45 m	
	Altura del pulsador (gran superficie o palanca)	De 0,70 m a 1,20 m	De 0,70 m a 1,20 m	0,75 m	
(2) En aseos de uso público, espacio de transferencia lateral a ambos lados.					
Barra	Separación entre barras inodoro	De 0,65 m a 0,70 m	–	0,70 m	
	Diámetro sección circular	De 0,03 m a 0,04 m	De 0,03 m a 0,04 m	0,04 m	
	Separación al paramento u otros elementos	De 0,045 m a 0,055 m	≥ 0,045 m	0,10 m	
	Altura de las barras	De 0,70 m a 0,75 m	De 0,70 m a 0,75 m	0,70 m	
	Longitud de las barras	≥ 0,70 m	–	0,75 m	
	<input type="checkbox"/> Verificales para apoyo. Distancia medida desde el borde del inodoro hacia delante.	–	= 0,30 m		
Disponen de dos barras laterales junto al inodoro, siendo abetible la que posibilita la transferencia lateral. En aseos de uso público las dos.					
<input type="checkbox"/> Si existen más de cinco urinarios se dispone uno cuya altura del borde inferior está situada entre 0,30 y 0,40 m.					
Grifería (3)	Alcance horizontal desde el asiento	–	≤ 60 cm	0,60 m	
(3) Automática o monomando con palanca alargada tipo gerontológico					
Accesorios	Altura de accesorios y mecanismos	–	De 0,70 m a 1,20 m	0,90 m	
	Espejo	<input type="checkbox"/> Altura borde inferior	–	≤ 0,90 m	0,90 m
		<input type="checkbox"/> Orientable ≥ 10° sobre la vertical			
Nivel de iluminación. No se admite iluminación con temporización					

Ficha II -5-

En el interior debe disponer de avisador luminoso y acústico para casos de emergencia cuando sea obligatoria la instalación de sistema de alarma. El avisador estará conectado con sistema de alarma.
 En zonas de uso público, debe contar con un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se pueda transmitir una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control que permita a la persona usuaria verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

VESTUARIOS, DUCHAS Y PROBADORES (Rglo. Art. 78, DB-SUA 9 y Anejo A)

Dotación mínima	Vestuarios	1 de cada 10 o fracción	Al menos uno		1 ACCESIBLE	
	Duchas (uso público)	1 de cada 10 o fracción	Al menos uno		1 ACCESIBLE	
	Probadores (uso público)	1 de cada 10 o fracción	Al menos uno		NP	
	En función del uso, actividad y aforo de la edificación deberá cumplimentarse la Tabla justificativa correspondiente					
☒ Vestuario y probador	Espacio libre de obstáculos		Ø ≥ 1,50 m	Ø ≥ 1,50 m	1, 52	
	Altura de repisas y perchas		—	De 0,40 m a 1,20 m	1, 20	
	Bancos ebanites y con respaldo o adosados a pared	Anchura	= 0,40 m	≥ 0,50 m		0, 45
		Altura	De 0,45 m a 0,50 m	≤ 0,45 m		0, 45
		Fondo	= 0,40 m	≥ 0,40 m		0, 40
		Acceso lateral	≥ 0,80 m	≥ 0,70 m		0, 80
☒ Duchas	Espacio libre de obstáculos		Ø ≥ 1,50 m	Ø ≥ 1,50 m	1, 52	
	Altura de repisas y perchas		—	De 0,40 m a 1,20 m	1, 20	
	Largo		≥ 1,20 m	≥ 1,80 m		2, 10
	Ancho		≥ 0,80 m	≥ 1,20 m		1, 60
	Pendiente de evacuación de aguas		—	≤ 2%		0%
	Espacio de transferencia lateral al asiento		≥ 0,80 m	De 0,80 m a 1,20 m		0, 80
	Altura del manillar del rociador si es manipulable		—	De 0,80 m a 1,20 m		1, 00
	Altura de barras metálicas horizontales		—	0,75 m		0, 75
	Banco ebanite	Anchura	—	≥ 0,50 m		0, 50
		Altura	—	≤ 0,45 m		0, 45
		Fondo	—	≥ 0,40 m		0, 45
		Acceso lateral	≥ 0,80 m	≥ 0,70 m		0, 80
	En el lado del asiento existirán barras de apoyo horizontales de forma perimetral en, al menos, dos paredes que forman esquina y una barra vertical en la pared a 0,60 metros de la esquina o del respaldo del asiento					
Barras	Diámetro de la sección circular		De 0,03 m a 0,04 m	De 0,03 m a 0,04 m		0, 03
	Separación al paramento		De 0,045 m a 0,055 m	≥ 0,045 m		0, 05
	Fuerza soportable		1,00 kN	—		1, 00
	Altura de las barras horizontales		De 0,70 m a 0,75 m	De 0,70 m a 0,75 m		0, 75
	Longitud de las barras horizontales		≥ 0,70 m	—		0, 70
En el interior debe disponer de avisador luminoso y acústico para casos de emergencia cuando sea obligatoria la instalación de sistema de alarma. El avisador estará conectado con sistema de alarma. En zonas de uso público debe contar con un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se pueda transmitir una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control que permita a la persona usuaria verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas						
DORMITORIOS Y ALOJAMIENTOS ACCESIBLES (Rglo. Art. 79, DB-SUA Anejo A)						
Dotación	Se deberá cumplimentar la Tabla justificativa 1. Edificios, establecimientos o instalaciones de alojamiento.					
Anchura del hueco de paso en puertas (En ángulo máxima apertura reducida por grosor hoja ≥ 0,78 m)						
Espacios de aproximación y circulación	Espacio aproximación y transferencia a un lado de la cama		—	≥ 0,90 m		NP
	Espacio de paso a los pies de la cama		—	≥ 0,90 m		NP
	Frontal a armarios y mobiliario		—	≥ 0,70 m		NP
	Distancia entre dos obstáculos entre los que se debe circular (elementos constructivos o mobiliario)		—	≥ 0,80 m		NP
Armeros empotrados	Altura de las baldas, cajones y percheros		—	De 0,40 a 1,20 m		NP
	Carecen de rodapié en el umbral y su pavimento está al mismo nivel que el de la habitación					
Carpintería y protecciones exteriores	Sistemas de apertura	Altura	—	≤ 1,20 m		NP
		Separación con el plano de la puerta	—	≥ 0,04 m		NP
		Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón	—	≥ 0,30 m		NP
	Veranas	Altura de los antepechos	—	≤ 0,60 m		NP
Mecanismos	Altura Interruptores		—	De 0,80 a 1,20 m		NP
	Altura tomas de corriente o señal		—	De 0,40 a 1,20 m		NP

Ficha II -6-

Si los alojamientos disponen de aseo, será accesible. Si no disponen de él, existirá un itinerario accesible hasta el aseo accesible exterior al alojamiento.
Instalaciones complementarias:
Sistema de alarma que transmite señales visuales visibles desde todo punto interior, incluido el aseo
Avisador luminoso de llamada complementario al timbre
Dispositivo luminoso y acústico para casos de emergencia (desde fuera)
Bucle de inducción magnética

FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES						
EQUIPAMIENTOS Y MOBILIARIO						
NORMATIVA		DB-SUA	DEC.293/2009 (Rglo)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA	
MOBILIARIO, COMPLEMENTOS Y ELEMENTOS EN VOLADIZO (Rglo. Art. 80, DB-SUA 9 y Anejo A)						
El mobiliario deberá respetar una distancia mínima entre dos obstáculos entre los que se deba circular de 0,80 m						
La altura de los elementos en voladizo será $\geq 2,20$ m						
PUNTOS DE ATENCIÓN ACCESIBLES Y PUNTOS DE LLAMADA ACCESIBLES (Rglo. Art. 81, DB-SUA Anejo A)						
Puntos de atención accesible	Mostradores de atención al público	Ancho		$\geq 0,80$ m	$\geq 0,80$ m	NP
		Altura		$\leq 0,85$ m	De 0,70 m a 0,80 m	NP
		Hueco bajo el mostrador	Alto	$\geq 0,70$ m	$\geq 0,70$ m	NP
			Ancho	$\geq 0,80$ m	—	NP
	Ventanillas de atención al público	Fondo	$\geq 0,50$ m	$\geq 0,50$ m	NP	
		Altura de la ventanilla		—	$\leq 1,10$ m	NP
		Altura plano de trabajo		$\leq 0,85$ m	—	NP
Posee un dispositivo de intercomunicación dotado de bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto						
Puntos de llamada accesible	Dispone de un sistema de intercomunicación mediante mecanismo accesible, con rótulo indicativo de su función y permite la comunicación bidireccional con personas con discapacidad auditiva					
Bande señalizadora visual y táctil de color contrastado con el pavimento y anchura de 0,40 m, que señalice el itinerario accesible desde la vía pública hasta los puntos de atención y de llamada accesible						
EQUIPAMIENTO COMPLEMENTARIO (Rglo. art. 82)						
Se deberá cumplir la Ficha justificativa I. Infraestructuras y urbanismo.						
MECANISMOS DE ACCIONAMIENTO Y CONTROL (Rglo. art. 83, DB-SUA Anejo A)						
Altura de mecanismos de mando y control			De 0,80 m a 1,20 m	De 0,90 m a 1,20 m		NP
Altura de mecanismos de corriente y señal			De 0,40 m a 1,20 m	—		NP
Distancia a encuentros en rincón			$\geq 0,35$ m	—		NP

FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES						
APARCAMIENTOS DE UTILIZACIÓN COLECTIVA EN ESPACIOS EXTERIORES O INTERIORES ADSCRITOS A LOS EDIFICIOS						
NORMATIVA		DB-SUA	DEC.293/2009 (Rglo)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA	
APARCAMIENTOS (Rglo. art. 90, DB-SUA 9, Anejo A)						
Dotación mínima		En función del uso, actividad y aforo de la edificación se deberá cumplir la Tabla justificativa correspondiente				
Zona de transferencia	Batería	Independiente	Esp. libre lateral $\geq 1,20$ m	—		NP
		Compartida	—	Esp. libre lateral $\geq 1,40$ m		1,40 m
	Línea		Esp. libre trasero $\geq 3,00$ m	—		

FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES					
PISCINAS COLECTIVAS					
NORMATIVA		DB -SUA	DEC.293/2009 (Rglo)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
CONDICIONES GENERALES					
La piscina debe disponer de los siguientes elementos para facilitar el acceso a los vasos a las personas con movilidad reducida:					
- Grúa homologada o elevador hidráulico homologado - Escalera accesible					
Escaleras accesibles en piscinas	Huella (antideslizante)		-	$\geq 0,30$ m	NP
	Tabica		-	$\leq 0,16$ m	NP
	Ancho		-	$\geq 1,20$ m	NP
	Pasamanos (a ambos lados)	Altura	-	De 0,95 m a 1,05 m	NP
		Dimensión mayor sólido capaz	-	De 0,045 m a 0,05 m	NP
		Separación hasta paramento	-	$\geq 0,04$ m	NP
Separación entre pasamanos intermedios		-	$\leq 4,00$ m	NP	
<input type="checkbox"/> Rampas accesibles en piscinas de titularidad pública destinadas exclusivamente a uso recreativo.					
Rampas accesibles en piscinas	Pendiente (antideslizante)		-	≤ 8 %	NP
	Anchura		-	$\geq 0,90$ m	NP
	Pasamanos (a ambos lados)	Altura (doble altura)	-	De 0,65 m a 0,75 m De 0,95 m a 1,05 m	NP
		Dimensión mayor sólido capaz	-	De 0,045 m a 0,05 m	NP
		Separación hasta paramento	-	$\geq 0,04$ m	NP
		Separación entre pasamanos intermedios	-	$\leq 4,00$ m	NP
Ancho de borde perimetral de la piscina con cantos redondeados		$\geq 1,20$ m	-		NP

CARACTERÍSTICAS SINGULARES CONSTRUCTIVAS Y DE DISEÑO	
<input type="checkbox"/>	Se disponen zonas de descanso para distancias en el mismo nivel $\geq 50,00$ m, o cuando pueda darse una situación de espera.
<input type="checkbox"/>	Existen puertas de apertura automática con dispositivos sensibles de barrido vertical, provistas de un mecanismo de minoración de velocidad que no supere 0,50 m/s, dispositivos sensibles que abran en caso de atrapamiento y mecanismo manual de parada del sistema de apertura y cierre. Dispone de mecanismo manual de parada de sistema de apertura.
<input type="checkbox"/>	El espacio reservado para personas usuarias de silla de ruedas es horizontal y a nivel con los asientos, está integrado con el resto de asientos y señalizado. Las condiciones de los espacios reservados: Con asientos en graderío: <ul style="list-style-type: none"> - Se situarán próximas a los accesos plazas para personas usuarias de silla de ruedas - Estarán próximas a una comunicación de ancho $\geq 1,20$ m. - Las gradas se señalarán mediante diferenciación cromática y de textura en los bordes - Las butacas dispondrán de señalización numerológica en alforriete.
<input type="checkbox"/>	En cines, los espacios reservados se sitúan o en la parte central o en la superior.

Ficha II -B-

OBSERVACIONES
SE CUMPLE CON TODAS LAS EXIGENCIAS DEL DB-SUA Y DEL D293/2009

DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA
<p><input checked="" type="checkbox"/> Se cumplen todas las prescripciones de la normativa aplicable.</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una actuación a realizar en un edificio, establecimiento o instalación existente y no se puede cumplir alguna prescripción específica de la normativa aplicable debido a las condiciones físicas del terreno o de la propia construcción o cualquier otro condicionante de tipo histórico, artístico, medioambiental o normativo, que imposibilitan el total cumplimiento las disposiciones.</p> <p><input type="checkbox"/> En el apartado "Observaciones" de la presente Ficha justificativa se indican, concretamente y de manera motivada, los artículos o apartados de cada normativa que resultan de imposible cumplimiento y, en su caso, las soluciones que se propone adoptar. Todo ello se fundamenta en la documentación gráfica pertinente que acompaña a la memoria. En dicha documentación gráfica se localizan e identifican los parámetros o prescripciones que no se pueden cumplir, mediante las especificaciones oportunas, así como las soluciones propuestas.</p> <p><input type="checkbox"/> En cualquier caso, aún cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos, se mejoran las condiciones de accesibilidad preexistentes, para lo cual se disponen, siempre que ha resultado posible, ayudas técnicas. Al efecto, se incluye en la memoria del proyecto, la descripción detallada de las características de las ayudas técnicas adoptadas, junto con sus detalles gráficos y las certificaciones de conformidad u homologaciones necesarias que garanticen sus condiciones de seguridad. No obstante, la imposibilidad del cumplimiento de determinadas exigencias no exime del cumplimiento del resto, de cuya consideración la presente Ficha justificativa es documento acreditativo.</p>

5. Anejos

5.1 ANEJO 1. DATOS DE LA ACTIVIDAD

Titular de la actividad

Sociedad Estatal Correos y Telégrafos S.A., con NIF A83052407 y domicilio fiscal en calle Conde Peñalver nº 19, 28006, Madrid.

Descripción de la Actividad a desarrollar

La actividad a desarrollar en el edificio se trata de una actividad logística, en la que a diario se recibe muy temprano correspondencia y paquetería recogida por todo el mundo con destino Almería, se clasifica dicha carga en unas horas y a primera hora de la mañana se reparte ya clasificada en diversas conducciones para su reparto según distritos y municipios de la provincia de Almería. Sobre mediodía se reciben en distintas conducciones correspondencia y paquetería recogida en Almería, con destino a cualquier parte del mundo, que se clasifica para a finales de la tarde cargarse en camiones que las llevarán a cada destino.

Estas tareas logísticas se complementan con tareas administrativas intrínsecas de la propia actividad, necesarias para el control y seguimiento de las rutas, recogidas y entregas, así como la atención a diversas incidencias que puedan sufrir los clientes.

La actividad únicamente conlleva la manipulación de paquetería y correspondencia de clientes externos, sin almacenar, modificar, producir ni fabricar nada.

En función del desarrollo de las tareas comentadas, se define la actividad como:

CENTRO LOGÍSTICO DE CLASIFICACIÓN DE PAQUETERÍA PARA SU DISTRIBUCIÓN SIN ALMACENAMIENTO.

Clasificación de la Actividad

En cuanto a la clasificación decimal según RD 1560/1992, de 18 de diciembre, por el que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-93) le corresponde:

Nº 64.110 - "Correos y Telecomunicaciones. Actividades postales nacionales"

Horario de desarrollo de la actividad

El horario normal de trabajo es de lunes a sábado de 5:00 AM a 21:00 PM, con alguna jornada puntual en sábado o domingo en las épocas de mayor volumen como suele ser la campaña de navidad.

Plantilla de personal

La plantilla de personal está formada por entre 70-80 trabajadores en total, aunque en el turno de mayor número de trabajadores éste es de 50. Hay 2 turnos de trabajo, el de mañana de 5 a 13 horas y el de tarde de 13 a 21 horas. El establecimiento realiza su actividad de lunes a sábado sin periodos de cierre por vacaciones, que se cubren rotatoriamente con el personal asignado.

Afección con el entorno

No se prevé ninguna afección ya que no se generan sustancias nocivas ni humos por el tratamiento de ninguna sustancia susceptible de generar molestias. El ruido será el normal de la carga y descarga de vehículos de correspondencia y paquetería como tarea mas que habitual en un polígono industrial en el que se encuentra el edificio que tratamos.

Para la manipulación y clasificación de la carga, toda se realiza en el interior de la nave, realizándose esta de manera manual con ayuda para el transporte interno de algún vehículo eléctrico tipo transpaleta o torillo,

lo que no generará ninguna afección a vecinos ni clientes, que solo se podrán desplazar por la zona del acceso.

Estudio posible clasificación industrial

Por el tipo de actividad a desarrollar, en la que simplemente se manipula carga propiedad de los clientes, sin fabricar, modificar, producir ni almacenar nada, **no se entiende esta actividad como industrial, entendiéndola como una actividad de servicios logísticos.**

Aún en esta situación, por el uso logístico de la actividad a implantar, al no encontrar en la normativa de edificación exigencias para dicho uso, ni entenderse el trabajo realizado en la zona de la nave asimilable a los recogidos en el CTE, se tiene en cuenta en este proyecto la normativa de carácter industrial, ya que es la única normativa que contiene exigencias y limitaciones para un uso como el que estamos tratando, mas asimilable a esta normativa que a usos como el administrativo o comercial de otras normas como el CTE, o al terciario de la normativa urbanística.

Por controlar posibles riesgos de incendio, se realiza los cálculos de riesgo intrínseco ante incendios de la actividad a desarrollar en el sector por ver si fuese conveniente tomar alguna medida de seguridad a mayores.

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

- Teniendo la actividad una previsión de tratamiento de unos 4.000 paquetes diarios, con un peso medio de 1 Kg cada uno, siendo la manipulación de estos la simple entrada, clasificación por destino y salida en unas 3-4 horas, aunque la nave durante casi todo el día estará vacía, en los momentos de mas carga se calcula que difícilmente se superará una carga aproximada de 6.000 Kg.
- El material de cada paquete es variable, sin poderse saber con exactitud que contiene cada uno precisamente por ser envíos de particulares que por protección de datos no se pueden conocer. Quedándonos del lado de la seguridad, se realizan estos cálculos suponiendo que el 100% de la masa fuese lana, siendo dicho material uno de los de mayor poder calorífico de la tabla, aclarando que está prohibido el envío sin declarar de sustancias peligrosas o inflamables. El poder calorífico de la lana $q_i = 21,0 \text{ MJ/Kg}$ y el coeficiente de peligrosidad por activación del de cualquier tipo de tejido en su composición mas desfavorable $R_a = 1,60$.
- El grado de peligrosidad, al desconocer los materiales empaquetados se supone para quedar del lado de la seguridad alto, estimando $C_i = 1,60$.
- El área de la zona logística destinada a la actividad de manipulación de las cargas comentadas es de $2.396'49 \text{ m}^2$.

Con estos datos, según la normativa de caracterización de establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco en relación a la seguridad contra incendios, quedaría que el edificio que estamos tratando, en el desarrollo de la actividad que este proyecto trata, tiene una densidad de carga de fuego (Q_s).

$$Q_s = [(6.000 \text{ Kg} \times 21'0 \text{ MJ/Kg} \times 1'60) / 2.396'49 \text{ m}^2] \times 1'60$$

$$Q_s = 134'60 \text{ MJ/m}^2$$

Con dicha situación, solo durante unas pocas horas de cada día (estimadas en 3-4 horas al día), cuando la nave se encuentre con toda la carga recibida mientras se clasifica antes de sacarla a reparto, aun suponiendo que toda la carga sea de material con características ante el fuego de las mas desfavorables, el nivel de riesgo intrínseco ante incendios es de **1 – NIVEL BAJO**.

Recalcar que estos cálculos se realizan únicamente para controlar en este proyecto los posibles riesgos ante incendios, pero que por las características de la actividad a desarrollar no se entiende que esté clasificada

como de uso industrial, por lo que en este proyecto no se justificará la normativa característica de estos usos si bien si se comenta en varios puntos.

Repercusión de la actividad sobre el medio ambiente

El Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas tiene por objeto evitar que las actividades produzcan incomodidades, alteren las condiciones normales de salubridad e higiene del medio ambiente e impliquen riesgos graves para las personas o los bienes.

Su aplicación da lugar a la clasificación de las actividades en molestas, insalubres, nocivas y/o peligrosas, de acuerdo con las siguientes definiciones:

Serán calificadas como MOLESTAS las actividades que constituyen una incomodidad por los ruidos o vibraciones que produzcan o por los humos, gases, olores, nieblas, polvos en suspensión o sustancias que eliminen.

Se calificarán como INSALUBRES las que den lugar a desprendimiento o evacuación de productos que puedan resultar directa o indirectamente perjudiciales para la salud humana.

Se aplicará la calificación de NOCIVAS a las que, por las mismas causas, puedan ocasionar daños a la riqueza agrícola, forestal, pecuaria o piscícola.

Se consideran PELIGROSAS las que tengan por objeto fabricar, manipular, expender o almacenar productos susceptibles de originar riesgos graves por explosiones, combustiones, radiaciones u otros de análoga importancia para las personas o los bienes.

En lo referente a la actividad principal que se desarrolla en la nave, podría calificarse de molesta por ruidos y vibraciones, y no podría ser calificada de peligrosa ya que no se produce almacenamiento de materiales combustibles. En cualquier caso, los posibles niveles de molestia, nocividad o insalubridad se han minimizado a través de las medidas correctoras pertinentes.

La instalación de climatización podría calificarse de actividad molesta como consecuencia de los ruidos y vibraciones que pudieran transmitir la maquinaria y elementos de ventilación que forman parte de dicha instalación.

En cualquier caso, los Usos y Actividades descritos están permitidos en el lugar de ubicación del local, no incluyéndose en ninguno de los usos prohibidos. Tampoco se trata de ninguna actividad calificada como Nociva o Peligrosa, considerando las medidas de seguridad adoptadas y, en particular, las de tipo contra incendios.

En el desarrollo de la actividad se han previsto todas las medidas correctoras necesarias para evitar las molestias aludidas, lo cual se justifica en el apartado que sigue y en el apartado de Cumplimiento del DB-SI del CTE (Seguridad en caso de incendio).

Medidas correctoras

- Ruidos

La maquinaria incluida en la nave se puede englobar en climatización, clasificación postal y ventilación.

En lo referente a la instalación de climatización, las unidades condensadoras, se ubican en la cubierta de la nave y no producen niveles de ruido al exterior superiores a 45 dB(A).

Todos los elementos empleados para la difusión del aire se han seleccionado de forma que, por término medio, no producen niveles de ruido superiores a 35 dB(A).

El proceso postal está dotado de medios de transporte y manipulación de jaulas y sacas cuya producción de ruido es reducida, estando en cualquier caso dotados de elementos elásticos de modo que su repercusión exterior es casi inapreciable.

Importante tener en cuenta la situación de la edificación, dentro de un polígono industrial en el que las limitaciones ante el ruido son reducidas, estando todos los niveles de ruido generados por la actividad por debajo de dichos límites

- Vibraciones

El anclaje de todas las máquinas susceptibles de producir vibraciones se realizará de forma que se consiga un equilibrio estático y dinámico óptimo con objeto de reducir al máximo la transmisión de vibraciones a la estructura. En este sentido, se tomarán las siguientes medidas.

No se anclarán directamente los equipos con partes móviles a los elementos constructivos de la edificación, si no que se dispondrán como interposición apoyos antivibratorios adecuados al peso y a la frecuencia.

La conexión de extractores y climatizadores a las redes de conductos se realizará mediante conexiones elásticas.

Los extractores se unirán a sus respectivas carcasas mediante lonas y estarán apoyados sobre amortiguadores de vibración.

El paso de conductos y tuberías a través de elementos estructurales o constructivos se realizará con interposición de elementos ignífugos que además serán antivibratorios.

Los elementos de apoyo o cuelgue de conductos y tuberías incorporarán elementos elásticos antivibratorios entre ambos.

- Humos y gases

En lo que se refiere a los generadores de calor, las bombas de calor son eléctricas y, por tanto, no generan ni humos ni gases.

Por último, constatar que las actividades que tendrán lugar dentro de la nave no son en ningún caso origen de producción de humos, gases ni emisiones de ningún tipo.

- Calidad del Agua

El suministro de agua de la red exterior es de agua NO POTABLE. Se proyecta la instalación de un depósito para su llenado periódico de agua potable desde el que mediante bomba de presión se suministrará esta a unas fuentes enfriadoras a disposición de todos los trabajadores y clientes.

- Aguas residuales y Vertidos

Se dispone de una red de desagüe para aguas residuales conectada a la red municipal.

Por lo demás, la actividad desarrollada en la nave no genera ningún vertido que deba tratarse de manera especial.

- Producción de temperaturas distintas del ambiente

Sólo se producirán como consecuencia de los procesos de calefacción y refrigeración ya citados y descritos, entre los que se encuentra la descarga de las extracciones de aire de las condensadoras y extractores para ventilación de recintos.

En todos los casos las temperaturas estarán acordes con los límites de los reglamentos vigentes.

- Iluminación de emergencia

Para alumbrado de señalización y emergencia se han empleado equipos autónomos fluorescentes para los niveles exigidos, empotrados en falso techo o sobre pilares y paredes (normalmente encima de las puertas e indicando las salidas).

La instalación de alumbrado está preparada para que, en caso de producirse un fallo en el suministro de energía eléctrica, se asegure al menos el alumbrado de las zonas comunes de circulación que constituyen vías de evacuación.

- Protección contra incendios

Con el fin de garantizar la seguridad del local en el ámbito de la prevención del riesgo de incendios, se ha realizado un diseño adecuado del mismo tanto arquitectónico como estructural y se le ha dotado de las instalaciones contra incendios que garantizan la seguridad de las personas y de la propiedad.

Todas estas instalaciones se describen adecuadamente en esta Memoria, además de quedar reflejadas en los planos correspondientes.

- Prevención del riesgo de explosión

No existe riesgo de explosión ya que la energía empleada es electricidad.

5.2 ANEJO 2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

ÍNDICE:

1.- OBJETO DEL PROYECTO

2.- DESCRIPCIÓN DE LA NAVE

3.- ALCANCE

4.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

5.- DATOS DE PARTIDA E HIPÓTESIS DE DISEÑO

5.1.- FONTANERÍA

a) Abastecimiento de agua

b) Agua caliente sanitaria

c) Consumo y diámetro de alimentación por aparato

d) Coeficientes de simultaneidad

5.2.- SANEAMIENTO

a) Pluviosidad

b) Pozo de achique

c) Unidades de descarga y diámetro de desagüe por aparato

d) Diámetros en columnas de aguas sucias y en columnas de agua de lluvia

6.- REQUISITOS TÉCNICOS DE LA INSTALACIÓN

6.1.- FONTANERÍA

a) Acometida y Equipo de medida

b) Depósito y grupo de presión

c) Red de Distribución Exterior

d) Red de Distribución Interior

e) Valvulería

f) Sanitarios, Fuentes enfriadoras

g) Agua caliente

6.2.- SANEAMIENTO

a) Red de Saneamiento

b) Pozos de achique

7.-CÁLCULOS

1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente anejo se refiere al Proyecto de Instalaciones de Fontanería para los aseos y vestuarios de la nave para actividad logística de servicios postales de Almería que se detalla en este proyecto, y comprende el suministro, montaje y puesta a punto de todos los materiales y equipos necesarios, tal como se describe en los distintos documentos y se refleja en planos.

2. DESCRIPCIÓN DE LA NAVE

Se trata de una nave industrial exenta, construida en el año 2002, situada en un polígono industrial, con urbanización exterior para aparcamientos. La Nave es diáfana, con estructura metálica, cubierta a dos aguas tipo sándwich y paneles prefabricados de hormigón en fachadas. Dispone de un módulo para oficinas, aseos y zonas diáfanas en planta baja y de una entreplanta con despachos, oficinas y un módulo de aseos y vestuarios.

3. ALCANCE

El suministro de agua partirá desde el contador existente en el armario del acceso a la parcela. Se considera que no es necesaria la instalación de un grupo de presión. Con la presión de la red exterior es suficiente.

La distribución de agua partirá desde la red de fontanería existente en la nave. Desde este punto saldrá una tubería que discurrirá por techo de planta suministrando agua a todos los puntos húmedos que lo requieren.

Dado que no existe agua potable en el polígono, el suministro de agua potable a las 2 fuentes enfriadoras partirá desde un depósito de 600 L ubicado en planta primera, sobre el forjado del aparcamiento.

Todos los suministros se realizarán siempre de forma independiente y descendente de techo de planta a cada aparato. La producción de agua caliente se realizará mediante termos acumuladores eléctricos y la distribución de agua caliente, partiendo del termo, será siempre paralela a la de agua fría.

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Las Normas adoptadas para la confección de este Proyecto, son las vigentes para este tipo de instalaciones:

- Código Técnico de la Edificación según lo aprobado en el Real Decreto 314/2006.
- NBE-CA-81 Norma Básica de la Edificación. Condiciones acústicas de los Edificios.
- Normas UNE que afecten y regulen estas instalaciones.
- Real Decreto 865/2003 de 4 de julio de 2003. BOE 171 Control y Prevención de la Legionelosis.
- Normas de la Compañía Suministradora.
- Normativa Municipal.

5. REQUISITOS TÉCNICOS DE LA INSTALACIÓN

5.1.- FONTANERÍA

a) Acometida y Equipo de medida en hornacina

La acometida existente no se ve modificada. Está ubicada en el armario en el acceso a la parcela.

b) Depósito

Suministro y colocación de depósito cilíndrico de polipropileno, con capacidad para 600 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula

antirretorno y dos válvulas de esfera de 1". Totalmente montado, nivelado, probado y funcionando i/ p.p. piezas especiales y accesorios; sin incluir la tubería de abastecimiento. Conforme a CTE DB HS-4.

c) Red de Distribución Interior

La red de distribución interior no empotrada se realizará en tubería de polietileno reticulado PEX, con accesorios del mismo material, soldados por termofusión; este sistema se regirá por la norma UNE-EN 15874-1. Irá aislada mediante coquilla tipo Armafex, tanto la distribución de agua caliente para evitar pérdidas térmicas, como la de agua fría para eliminar posibles condensaciones.

El aislamiento será:

- Para tuberías de agua caliente y su valvulería: Coquilla ARMAFLEX SH-18 mm.
- Para tuberías de agua fría y su valvulería: Coquilla ARMAFLEX AF-9 mm, anticondensación.

Toda la red de distribución de agua fría y caliente, que forzosamente no pueda discurrir empotrada llevará un acabado en PVC rígido AISPAK. Cuando el tendido fuere a la intemperie, entonces el acabado será en chapa de aluminio brillante.

La señalización del forro de AISPAK o aluminio seguirá lo indicado en la norma UNE100-100-87, es decir para la red de agua fría se dispondrá cada 5 m máximo y en proximidades de válvulas y equipos, una franja de 10 cm alrededor del perímetro de la tubería en color verde Ral16016 con un anillo central de 1 cm color azul Ral 5015. Para la red de agua caliente se dispondrán dos anillos.

Las abrazaderas para soporte de la red serán del tipo isofónicas.

La alimentación a aseos y otros equipos se llevará por el techo de la planta con derivaciones empotradas a elementos en sentido de arriba hacia abajo, bien desde el falso techo cuando éste exista o bien a nivel superior al de cualquiera de los mismos en caso contrario (en cuyo caso también irá empotrado).

Cuando el tendido de la red coincida con la de incendios y/o climatización (agua y/o refrigerante) se dispondrá todo ello en soportería común.

d) Valvulería

La valvulería será PN-16. Se dispondrá el oportuno aislamiento y forrados de las mismas igual que las tuberías.

El pie de columnas llevará válvulas de corte y de vaciado y en su extremo superior amortiguadores del golpe de ariete. El vaciado IRÁ CONDUCIDO directamente a desagüe previo vertido VISTO en embudo de recogida.

Se dispondrá ramal independiente, para alimentación de duchas y con llave de corte empotrada a 2,20 m, con escudo y cromada. Igualmente se procederá con la alimentación de los urinarios.

Cada aseo o cuarto húmedo dispondrá de alimentación individual y llave de corte. Las llaves de corte, del tipo anteriormente señalado, es decir, con escudo y cromadas, serán accesibles, a la vista (2,20 m del suelo) y a la entrada de aquellos.

Se intercalarán válvulas de retención en aquellos ramales donde puedan producirse retornos de fluidos estancos e insalubres.

Las llaves que por fuerza mayor queden ocultas en el falso techo se facilitarán su localización disponiendo placas decorit o baquelita de color azul en la placa del falso techo tras la cual se ubiquen. Irán, asimismo, identificadas con el servicio prestado mediante placa metálica y cadenilla en torno a las mismas.

Se recabará de Laboratorio homologado calidad del agua en la zona, procediéndose a instalar dispositivos CALCAT anticalcáreos (baterías de energía permanente) y filtros depuradores cuando la dureza sobrepasa los 12 grados franceses.

La grifería de lavabos será del tipo temporizada mezcladora y la duchas monomando mezcladora. En los urinarios se dispondrán fluxores.

Lavabos, inodoros y vertederos dispondrán en su alimentación de llaves de escuadra cromada para aislamiento individualizado en caso de avería.

e) Sanitarios

Se dispondrán accesorios de baño como: dosificadores de jabón integrados en encimera para lavabos, y tipo mural para duchas, perchas en cuartos de duchas, perchas, portarrollos y escobilleros en cuartos de inodoros, dispensadores de toallas y papeleras en zona de lavabos, secamanos en zona de lavabos. Todo ello material Mediclinics de acero satinado.

f) Agua caliente

El abastecimiento de agua caliente sanitaria será para duchas y lavabos. Se suministrará mediante termos eléctricos independientes y próximos a aquellos, activados en horario nocturno mediante el oportuno reloj programador con señal a contador.

TERMO ELÉCTRICO FLECK, provisto de termostato de regulación exterior.

Caudal total de agua caliente a 60°C = 0,065 l/s x 5 unidades (8 lavabos y 5 duchas) = 0,325 l/s

Volumen agua a 60°C para lavabos: 385 s x 0,325 l/s = 125,55 l → Se seleccionan dos termos eléctricos de 100l de tipo mural vertical.

5.2.- SANEAMIENTO

a) Red de saneamiento

Los desagües de duchas serán evacuados a través de botes sifónicos; Cada lavabo y fregadero dispondrá de sifón-botella, que será de tipo cromado.

Toda la red de evacuación de fecales no visible hasta su conexión a la red general existente se hará mediante tubería de PVC sanitario duro y anticorrosivo. S/UNE 53.114. Los de "gran evacuación S/UNE 53.332. Los desagües así recogidos bien de forma individual o colectiva desembocarán en la arqueta correspondiente.

6. CÁLCULOS

6.1.- FONTANERÍA

DATOS DE LA INSTALACIÓN

Presión disponible en acometida:	75,00 m.c.a.
Fluctuación de presión en acometida:	20 %
Altura máxima con respecto a la acometida:	12.00 m
Temperatura del agua fría:	12°C
Temperatura del agua caliente:	45°C
Viscosidad cinemática del agua fría:	$1,25 \times 10^{-6}$ m ² /s
Viscosidad cinemática del agua caliente:	$0,60 \times 10^{-6}$ m ² /s

MÉTODOS DE CÁLCULO

CAUDAL MÁXIMO PREVISIBLE

Para tramos interiores a un suministro, aplicamos las siguientes expresiones:

$$k_v = \frac{1}{\sqrt{n-1}}; \quad Q_{max} = k_v \cdot \sum Q$$

Donde:

k_v = Coeficiente de simultaneidad.

n = Número de aparatos instalados.

Q_{max} = Caudal máximo previsible (l/s).

$\sum Q$ = Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados (l/s).

Para tramos que alimentan a grupos de suministros, utilizamos estas otras expresiones:

$$k_e = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}; \quad Q_{max.e} = k_e \cdot \sum Q_{max}$$

Donde:

k_e = Coeficiente de simultaneidad para un grupo de suministros.

N = Número de suministros.

$Q_{max.e}$ = Caudal máximo previsible del grupo de suministros (l/s).

$\sum Q_{max}$ = Suma del caudal máximo previsible de los suministros instalados (l/s).

DIAMETRO

Cada uno de los métodos analizados en los siguientes apartados nos permiten calcular el diámetro interior de la conducción. De los diámetros calculados por cada método, elegiremos el mayor, y a partir de él, seleccionaremos el diámetro comercial que más se aproxime.

CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD

Obtenemos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y fijando una velocidad de hipótesis comprendida entre 0,5 y 2 m/s, según las condiciones de cada tramo. De este modo, aplicamos la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

Q = Caudal máximo previsible (l/s)

V = Velocidad de hipótesis (m/s)

D = Diámetro interior (mm²)

CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA LINEAL

Consiste en fijar un valor de pérdida de carga lineal, y utilizando la fórmula de pérdida de carga de PRANDTL-COLEBROOK, determinar el diámetro interior de la conducción:

$$V = -2\sqrt{2gD \cdot I} \log_{10} \left(\frac{k_a}{3'71D} + \frac{2'51v}{D\sqrt{2gD \cdot I}} \right)$$

Donde:

- V= Velocidad del agua, en m/s
- D= Diámetro interior de la tubería, en m
- I= Pérdida de carga lineal, en m/m
- ka= Rugosidad uniforme equivalente, en m
- v= Viscosidad cinemática del fluido, en m²/s
- g= Aceleración de la gravedad, en m²/s

CÁLCULO SEGÚN NORMAS BÁSICAS

A partir del tipo de tramo, seleccionamos la tabla adecuada de las Normas Básicas, y en función del número y tipo de suministros, tipo de tubería, etc., determinamos el diámetro interior mínimo.

VELOCIDAD

Basándonos de nuevo en la ecuación de la continuidad de un líquido, despejando la velocidad, y tomando el diámetro interior correspondiente a la conducción adoptada, determinamos la velocidad de circulación del agua:

$$V = \frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Donde:

- V= Velocidad de circulación del agua (m/s)
- Q= Caudal máximo previsible (l/s)
- D= Diámetro interior del tubo elegido (mm²)

PÉRDIDAS DE CARGA

Obtenemos la pérdida de carga lineal, o unitaria, basándonos de nuevo en la fórmula de PRANDTL-COLEBROOK, ya explicada en apartados anteriores.

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación:

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

Donde:

- JT= Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a.
- JU= Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m
- L= Longitud del tramo, en metros
- Leq= Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros.
- ΔH= Diferencia de cotas, en metros

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la relación L/D (longitud equivalente/diámetro interior). Para cada tipo de accesorio consideramos las siguientes relaciones L/D:

Accesorio	L/D
Codo a 90°	45
Codo a 45°	18
Curva a 180°	150

Curva a 90°	18
Curva a 45°	9
Te paso directo	16
Te derivación	40
Cruz	50

6.1. 1. AGUA FRÍA SANITARIA

El cálculo de caudales mínimos es el que sigue:

$$1 \text{ vertedero} = 1 \times 0,2 \text{ l/s} = 0,2 \text{ l/s}$$

$$9 \text{ inodoros} = 9 \times 0,1 \text{ l/s} = 0,9 \text{ l/s}$$

$$5 \text{ duchas} = 5 \times 0,20 \text{ l/s} = 1,00 \text{ l/s}$$

$$2 \text{ urinarios} = 2 \times 0,15 \text{ l/s} = 0,3 \text{ l/s}$$

$$8 \text{ lavabos} = 8 \times 0,1 \text{ l/s} = 0,8 \text{ l/s}$$

TOTAL CAUDAL INSTALADO: 3,20 l/s

Sería el equivalente a un suministro tipo E

Dimensionamiento de las instalaciones interiores:

Diámetro de la acometida y sus llaves cuando se utilizan llaves de asiento paralelo: 50 mm (Según 1.5.1.1. de la Normativa básica para instalaciones interiores de suministro de agua).

Diámetro del tubo de alimentación: 50 mm (Según 1.5.2. de la Normativa básica para instalaciones interiores de suministro de agua).

Diámetro del contador y su llave de salida: Diámetro del contador 25 mm, llaves de asiento: 25 mm llaves de asiento inclinada: 25 mm.

6.1. 2. AGUA CALIENTE SANITARIA

El cálculo de caudales mínimos es el que sigue:

$$8 \text{ lavabos} = 8 \times 0,1 \text{ l/s} = 0,8 \text{ l/s}$$

$$5 \text{ duchas} = 5 \times 0,20 \text{ l/s} = 1,00 \text{ l/s}$$

TOTAL CAUDAL INSTALADO: 1,80 l/s

Sería el equivalente a un suministro tipo E

Dimensionamiento de las instalaciones interiores:

Diámetro de la acometida y sus llaves cuando se utilizan llaves de asiento paralelo: 25 mm (Según 1.5.1.1. de la Normativa básica para instalaciones interiores de suministro de agua).

Diámetro del tubo de alimentación: 20 mm (Según 1.5.2. de la Normativa básica para instalaciones interiores de suministro de agua).

Diámetro de sus llaves de salida: 20 mm.

Diámetro de llaves de asiento: 20 mm.

6.2. SANEAMIENTO

Tanto para la red de aguas residuales, como para la de pluviales, se realizará la recogida de bajantes mediante red colectora de PVC serie C enterradas en cimentación del edificio UNE 53332. Tanto la red colectora de pluviales como la de fecales, contará con arquetas sifónicas de registros de limpieza.

A la salida de la nave se dispone de arquetas sifónicas, ejecutadas s/ NTE/ISS-52 que enlazarán las redes interiores con las redes de saneamiento de fecales y de pluviales del conjunto.

La red colgada estará sujeta al techo con abrazadera de acero galvanizado con manguitos de caucho sintético.

Se empleará una red enterrada y colgada de diámetros no inferiores a 200 mm., se ejecutará abriendo una zanja, colocando el tubo sobre solera de hormigón, y dando la pendiente necesaria, no siendo inferior al 2 % para secciones iguales e inferiores a 25 cm. y 1 % para secciones mayores.

Los desagües de los diferentes servicios se realizarán en tubería de PVC de las siguientes dimensiones:

Lavabos	40 mm.
Duchas	40 mm.
Inodoros	110 mm.
Aire acondicionado	32 mm.

Estos desagües llevarán sifón aséptico incorporado o en su caso bote sifónico para evitar los malos olores, uniéndose al manguetón de descarga de los inodoros o directamente a la arqueta. La unión del bote sifónico al manguetón se realizará desde la parte superior del bote con pendiente hacia este, con objeto de permitir que el sifón sea lo mayor posible, fijándose como mínimo 5 cm.

Las bajantes serán de PVC Serie C UNE 53114, equipadas con sus correspondientes piezas de unión y derivación enmasillada, con los siguientes diámetros en todo su recorrido:

Fecales	110 mm.
Sucias	110 mm.
Pluviales	110 mm.

Irán aisladas acústicamente con manta de fibra de vidrio.

La recogida de agua de lluvia en cubierta se realiza mediante 2 canalones metálicos de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor y de sección cuadrada, con un desarrollo de 250 mm, fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima de 0,5%, conforme UNE-EN 612.

Las bajantes de fecales y paralelas a las mismas, llevarán sus correspondientes columnas de ventilación realizadas en tubería de PVC, con un diámetro interior de 60 mm. La unión se sellará dejando una holgura en el interior de la copa de 5 mm., Se prolongarán hasta la cubierta, adaptándose un terminal para la formación de la ventilación primaria. La sujeción se hará a fábricas de espesor no inferior a 9 cm., mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubos, un bajo la copa y el resto a intervalos no superiores a 150 cm. Los pasos a través del forjado, se hará con pasamuros de fibrocemento ligero, con holgura mínima de 10 cm.

Todos los bajantes de desagües, tanto fecales, como jabonosas o pluviales, desembocarán al saneamiento enterrado o colgado del sótano según su situación. Para el dimensionamiento de las redes horizontales, se ha considerado una pendiente del 1%.

5.3 ANEJO 3. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El presente apartado tiene por objeto la descripción de las Instalaciones de Protección Contra Incendios de una nave de uso clasificación de paquetería sin almacenamiento, así como el análisis de las condiciones técnicas y legales a cumplir, para la solicitud de su legalización ante los organismos pertinentes.

1.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de una nave industrial exenta, construida en el año 2002, situada en un Polígono Industrial, con urbanización exterior para aparcamientos. La Nave es diáfana, con estructura metálica, cubierta a dos aguas tipo sándwich y paneles prefabricados de hormigón en fachadas. Dispone de un módulo para oficinas, aseos y zonas diáfanas en planta baja y de una entreplanta con despachos y oficinas y un módulo de aseos y vestuarios.

2.- ALCANCE DEL PROYECTO

La extensión de este apartado se refiere al suministro, montaje y puesta a punto de los equipos necesarios para la correcta ejecución de la Instalación de Protección Contra Incendios, según los diversos bloques que componen cada uno de los capítulos de la medición y que se describen a lo largo de la presente memoria.

Detección de Incendios

- Central de Detección y Alarma de Incendios
- Líneas de Conexión
- Detectores Automáticos de Incendios
- Instalación de Alarma

Extinción de Incendios

- Grupo de Incendios y depósito reserva
- Bocas de Incendios Equipadas
- Extintores Portátiles

Alumbrado de Emergencia y Señalización

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN Y OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Para la elaboración y estudio del presente proyecto se han tenido en cuenta y serán de obligado cumplimiento en la ejecución de las instalaciones proyectadas, tanto en características de montaje como en tipo y calidad del material a utilizar, las siguientes Normas y Reglamentos:

- Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación (CTE DB-SI), aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre (B.O.E. núm. 303, de 17 de diciembre de 2004).
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre de 1993.
- Ordenanza Municipal de Protección Contra Incendios del Ayuntamiento de Málaga (B.O.P. núm. 245, de 26 de diciembre de 2002).
- Reglamento de Aparatos a Presión del Ministerio de Industria y Energía.
- Real Decreto 1244/1979 de abril de 1979
- Real Decreto 507/1982 de 15 de enero de 1982.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT-01 a BT-51, según Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.

- Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de Málaga.
- Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Normas UNE.
- Reglas Técnicas de CEPREVEN.

4.- INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

El sistema de detección de incendios es existente y dispone de detectores, pulsadores de alarma y sirenas de alarma en todas las áreas que configuran la nave y módulo de oficinas.

Esta instalación hace posible la transmisión de una señal (automáticamente mediante detectores o manualmente mediante pulsadores) desde el lugar en que se produce el incendio hasta una central vigilada, así como la posterior transmisión de la alarma desde dicha central a los ocupantes, pudiendo activarse dicha alarma automática y manualmente. El sistema permitirá también la transmisión de una señal de alarma a los ocupantes del edificio, activándose desde el local de seguridad, para que únicamente puedan ponerla en funcionamiento las personas que tengan esta responsabilidad.

Su instalación es obligada por el RSIEI y Código Técnico de la Edificación, por tener zonas de uso administrativo y tener una superficie construida de más de 300 m².

El sistema de detección y alarmas de Incendios se ajustan a la norma UNE 23.007 y consta de los siguientes elementos:

- 1.- Equipo de control y señalización (centralita)
- 2.- Detectores de humo
- 3.- Pulsadores de alarma
- 4.- Dispositivos de alarma
- 5.- Fuente de alimentación
- 6.- Cableado

Dispone como elementos de detección, detector óptico de humos en el resto de las salas protegidas, y de actuación por pulsadores manuales en pasillos y salidas.

Para las alarmas en caso de un incendio, se han proyectado sirenas electrónicas que dan una señal acústica de 105 dB a 1 metro, repartidas por la oficina.

4.1.- CENTRAL DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

La central será del tipo convencional para 4 zonas, con salida de alarma por zona controlada y relé de alarma auxiliar, avisadores acústicos de alarma y avería, conmutador de conectado general de la central, conmutador con circuito temporizado para la función DÍA-NOCHE, pulsador de prueba de señales ópticas, pulsador de prueba del estado de las baterías y pilotos indicadores de conectado, presencia de red, baterías, alarmas y averías. Tarjetas enchufables de detección de incendios provistas de: conmutador de anulado, indicadores de servicio, alarma y avería, salida de alarma automática por relé con opción de que pueda activarse con el 1º o 2º detector en alarma, salida de alarma manual por conmutador y zona controlada para la conexión de detectores y pulsadores, fuente de alimentación de 28,2V/1,2 A, y dos baterías de 12V/7,5 Ah.

El equipo de control y señalización es una centralita homologada analógica, capaz de controlar todos los puntos previstos en el presente proyecto y un 10% más, de forma independiente, con identificación punto a punto de las alarmas, averías y otras incidencias.

Tendrá además señalización acústica y óptica en la propia centralita de incidencias tales como avería, falta de tensión e incendios, y en general cumplirá todo lo indicado en la norma UNE 23007.

Tendrá capacidad de memorización de alarmas, y posibilidad de integración de impresora y comunicación estándar con equipos informáticos.

Para garantizar este extremo, el fabricante deberá aportar certificación de organismo de control que acredite la conformidad de lo dispuesto en la dicha norma.

Dispondrán de un dispositivo que permitirá la activación manual y automática de los sistemas de alarma y estarán situados en un local vigilado permanentemente.

La activación automática de los sistemas de alarma deberá poder graduarse de forma tal que tenga lugar, como máximo, 5 minutos después de la activación de un detector o de un pulsador.

La centralita se dispondrá en el local de seguridad, por dos motivos:

1. Permitir un control previo a la entrada en funcionamiento de la alarma general.
2. Activar la alarma de incendios desde lugares de acceso restringido, por personas que tengan esta responsabilidad.

Líneas de Conexión

Desde la Central de Detección y Alarma de Incendios existente, partirán las diferentes líneas de detección, en canalizaciones independientes de tubo de acero galvanizado, montaje visto, grapado a los paramentos y techos. En falsos techos será de PVC.

Dichas líneas estarán formadas por conductores unipolares de cobre, aislamiento reforzado de PVC para 750 V de tensión de servicio y de 1,5 mm² de sección.

El cable será del tipo apantallado de pares trenzados para todas las líneas.

Las canalizaciones serán registradas con cajas metálicas de dimensiones 100 X 100 mm.

Las líneas de detección seguirán el recorrido trazado en plano hasta llegar a todos y cada uno de los detectores y pulsadores.

Se proyecta una única línea de detección, desde la Central de Incendios existente hasta los detectores. En el último detector de la conexión se instalará un final de línea formado por una resistencia para cerrar el circuito.

4.2.- DETECTORES AUTOMÁTICOS DE INCENDIOS

Los detectores de incendios instalados son ópticos en todas las áreas, y termovelocimétricos en el garaje.

El número de detectores y su disposición serán los indicados en los planos correspondientes. Para su situación se ha tenido en cuenta lo expuesto en la norma UNE 23007/14, en su anexo A.

El detector se situará de forma que el elemento sensible del mismo se encuentre a una distancia al techo mínima de 30 mm.

El fabricante de los detectores deberá aportar certificación de organismo de control que acredite la conformidad de lo dispuesto en la norma UNE 23.007.

Características Técnicas de los Detectores de Incendio

- Características de los detectores Convencional
- Situación de detectores En toda la nave y módulo de oficinas
- Cobertura máxima de detectores
- De humos 80 ÷ 60 m²
- Distancia máxima entre detectores

- De humos 8 ÷ 6,5 m
- Distancia mínima detector
- A paramento 0,5 m
- A depurador de aire 1,0 m
- Altura máxima ubicación de detectores
- De humos 12m

4.3.- INSTALACIÓN DE ALARMA

Pulsadores

La nave, objeto del presente proyecto, dispone de una serie de pulsadores manuales de alarma.

Están situados en los paramentos verticales, a una altura de 1,30 m sobre el piso terminado, distribuidos por todo el edificio de forma que, desde cualquier punto del local hasta el pulsador más próximo, el recorrido sea menor de 25 m.

Tendrán protección para evitar choques involuntarios.

Los pulsadores darán una alarma de incendios una vez accionado el pulsador, transmitiendo una señal a la Central de Incendios, de forma tal que resulte localizable la zona del pulsador que ha sido activado y puedan ser tomadas las medidas pertinentes.

Características Técnicas de los Pulsadores

- Distancia máxima a pulsador 25 m.
- Sistema de identificación de pulsadores Individual

Sirenas de alarma

Asimismo, se instalarán una serie de sirenas de alarma, las cuales darán una señal acústica en todo el edificio que permita el conocimiento de la existencia de un incendio por parte de los ocupantes.

5.- INSTALACIONES DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

5.1.- ABASTECIMIENTO AGUA CONTRA INCENDIOS

El abastecimiento de agua para Protección de Incendios se realiza desde un Depósito reserva de agua contra incendios, cilíndrico horizontal reforzado para enterrar, de 12.000 litros, construido en poliéster de alta resistencia.

Se dispone de un Grupo de presión de incendios compacto con electrobomba principal monobloc, de 4 kW de potencia, en acero inoxidable AISI-304, con motor trifásico de eficiencia IE2, para rendimientos recomendados de 12 m³/h a 40-45 mca. Incorpora bomba jockey de 0,75 kW, colector de aspiración con válvulas de seccionamiento, colector de impulsión con válvulas de corte y retención, válvula principal de retención y colector de pruebas de 2" con caudalímetro y válvula; y cuadro eléctrico de maniobras. Equipo conforme a Norma UNE 23500:2012, totalmente instalado; i/p.p. de pruebas y conexiones.

5.2.- BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Se dispone de una serie de bocas de incendio distribuidas de tal forma que bajo su acción queden cubiertas todas las áreas a proteger.

Serán del tipo 25 mm en todas las zonas. Se situarán en los paramentos o pilares del local, de forma que el centro quede a una altura no superior a 1,5 m con relación al suelo y preferentemente cerca de las puertas o salidas, aunque sin constituir obstáculo para la utilización de las mismas.

La separación máxima entre cada boca de incendios y su más cercana será de 50 m y la distancia desde cualquier punto del local protegido, hasta la boca de incendio más próxima, no deberá exceder de 25 m.

Las bocas de incendio se señalarán de forma que sean fácilmente localizables, utilizando la señal establecida en la UNE 2033.

Se deberá mantener alrededor de cada boca de incendio una zona libre de obstáculos, lo suficientemente amplia para permitir el acceso y maniobra sin dificultad.

Toda la red estará formada por tuberías de acero negro estirado soldado DIN-2440, con accesorios del mismo material.

Características Técnicas de las Bocas de Incendio Equipadas de 25 mm.

- Diámetro de manguera 25 mm en todas las áreas
- Caudal mínimo 100 l/min.
- Presión dinámica mínima 3,5 kg/cm² en punta de lanza
- Simultaneidad mínima 2 bocas
- Distancia máxima a BIE 25 m (50 m entre BIE's)
- Tubería Acero estirado negro, con acabado en rojo
- Velocidad máxima 3 m/seg.
- Diámetros mínimos 1"
- Pérdida de carga máxima de BIE's m.c.a.5 m.c.a.
- Altura máxima ubicación BIE's Centro a 1,5 m del suelo
- Válvula de esfera, con cuerpo de latón y 25 mm de diámetro nominal de entrada, de apertura rápida (1/4 de vuelta), manómetro de 0 a 16 bar.
- Devanadera circular con una capacidad mínima de 20 m de manguera.
- Manguera semirrígida de 25 mm de diámetro, rematada con racores UNE-23400.
- Lanza triple efecto (chorro, cortina y cerrado) fabricada en bronce.
- Ubicada en armario metálico homologado pintado en rojo.

5.3.- EXTINTORES PORTÁTILES

Están dispuesto estratégicamente una serie de extintores de acuerdo con la elección del agente y el fuego que puede desarrollarse.

Se instalarán extintores de polvo seco de 6 Kg distribuidos de forma que la distancia a recorrer desde cualquier punto hasta un extintor no sea superior a 15 metros.

En las zonas donde se instalen equipos eléctricos, los extintores serán de anhídrido carbónico (CO₂) de 5 kg, eficacia 113B.

Todos los extintores serán homologados por el Ministerio de Industria.

Se situarán próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

Se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a una altura de 1'20 m del suelo, dispondrán de una chapa, adhesivo, calcomanía o serigrafía reflectante, que explique su manejo de forma clara y escueta.

Características Técnicas de los Extintores Portátiles:

- Distancia máxima a un extintor 15 m en área generales.

- Tipo polvo polivalente de 6 Kg en áreas generales y anhídrido carbónico de 5 kg en cuadros eléctricos.
- Eficacia
De polvo polivalente 21-A – 113B-C
De anhídrido carbónico..... 113B
- Ubicación
Protecciones locales pequeños En el exterior y próximo a sus puertas, en puntos que faciliten su rápida localización y acceso.
Protección grandes áreas. En los puntos que lo precisen y en aquellos próximos a los puntos de evacuación.
- Altura Parte superior a 1,20 m máximo del suelo.

6.- CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Para el cálculo de la instalación, se ha tenido en cuenta lo establecido en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, en las Reglas Técnicas de CEPREVEN y las normas UNE.

Consideramos que puedan funcionar simultáneamente las dos bocas de incendio más desfavorables.

Abastecimiento de Agua:

- Procedencia..... Grupo de Presión Existente
- Presión 6 Kg/cm²
- Caudal máximo requerido 12 m³/h
- Requerimiento según UNE
Caudal 12 m³/h, Presión 6 Kg/cm²
Caudal 18 m³/h, Presión 4,2 Kg/cm²

Los datos que se han tomado de partida para la red de bocas de incendio proyectada han sido los siguientes:

Red de Bocas de Incendio, las necesidades son:

Caudal por boca 100 l/min.

Consideramos funcionando las dos bocas hidráulicamente más desfavorables.

Bocas Incendios 100 l/min. x 2 BIE = 200 l/min.

Lo que equivale a 12,00 m³/h caudal que es capaz de aportar la red existente.

La presión requerida para la red proyectada es la siguiente, según establecen las normas:

- Red de bocas de incendio, requieren una presión mínima de 3,5 Kcal/cm² en punta lanza.

Para el cálculo de la presión se ha determinado la pérdida de carga en las tuberías, desde el cuarto de equipo hasta el punto más desfavorable, teniendo en cuenta las presiones anteriormente indicadas. Para el cálculo de las pérdidas de carga se ha empleado la fórmula de Hazen Williams, cuya expresión es la siguiente:

$$P = \frac{Q^{1,85}}{C^{1,85} \times d^{4,85}} \times 6,5 \times 105$$

Siendo:

P = Pérdida de carga por metro de tubería

Q = Constante en función del tipo de tubería.

D = diámetro nominal interior del tubo (mm).

Esta presión queda garantizada por el Grupo de Presión existente en la propia nave.

Toda la red de tuberías también se ha diseñado aplicando la fórmula de Hazen Williams.

7.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

El edificio dispone actualmente de alumbrado de emergencia y señalización con el fin de dotar de un alumbrado de socorro que, en caso de falta de suministro o de caída de la tensión del alumbrado general por debajo del 70% de su valor nominal, entre automáticamente en funcionamiento proporcionando una iluminación que permita señalar los cuadros eléctricos, Bies, extintores, pulsadores, dependencias de trabajo, así como las vías de evacuación, se ha previsto la instalación de equipos autónomos de emergencia y señalización de acuerdo con lo exigido por la reglamentación correspondiente.

Para la distribución de los equipos de alumbrado de emergencia se considerará en cada caso la superficie de cubrición homologada por AENOR.

Todos los equipos dispondrán de alumbrado de señalización permanente tipo incandescente y de emergencia tipo fluorescente, con un tiempo de autonomía mínimo de 1 hora, led indicador de carga y puesta de en reposo por telemando.

Los aparatos autónomos se distribuirán al menos entre dos circuitos en todas las áreas y alternando la conexión de éstas según su posición física a dichos circuitos, los cuales se originarán en automáticos de 10A bipolares (fase-neutro) no considerándose en ningún caso la conexión de más de 12 equipos en el mismo circuito.

Los bloques autónomos se dispondrán según planos sobre las puertas de salida y recorridos de evacuación.

Cuando los equipos se dispongan en superficie, es decir, adosados a paramento los soportes de los pictogramas serán placas independientes situadas bajo aquellos.

8.- SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA

El edificio dispone y la ampliación proyectada dispondrá de señalización de evacuación y de los medios de protección, mediante rótulos fotoluminiscentes que faciliten su identificación, aún en el caso de fallo del sistema de alumbrado de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de Señalización de los Centros de Trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. En los pasillos y en las áreas diáfanas se dispondrán a doble cara y perpendiculares.

La instalación de señalización tendrá como función informar sobre la situación de las vías de evacuación y de los distintos tipos de salidas para evacuar (Señalización de Evacuación), y sobre la situación de los medios de protección contra incendios de utilización normal (Señalización de los Medios de Protección).

La instalación de señalización deberá ajustarse a lo especificado en las normas EN o UNE correspondientes.

8.1 Señalización de Evacuación

Deberán disponer de señales de salida y señales indicativas de dirección, todas las salidas de recinto, planta o edificio, así como los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indique.

8.2 Señalización de los Medios de Protección

Deberán señalizarse todos los medios de protección contra incendios de utilización manual, que no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida por dicho medio, de forma tal que desde dicho punto la señal resulte fácilmente visible.

Tanto la señalización de evacuación como la señalización de los medios de protección contra incendios deberán ser visibles, incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Para ello, dispondrán de fuentes luminosas incorporadas externa o internamente a las propias señales, o bien serán auto-luminiscentes, en cuyo caso, sus características de emisión luminosa deberán cumplir lo establecido en la norma UNE 23035 Parte 1.

Con la señalización descrita para la evacuación y los medios de protección contra incendios deberán conseguirse los siguientes objetivos.

- Toda salida de recinto, planta o edificio, salvo que la mayoría de los ocupantes estén vinculados a la actividad que se desarrolle en el local y la salida sea única, visible e identificable, disponga de señales literales de "SALIDA" O "SALIDA DE EMERGENCIA".
- Los recorridos a seguir desde todo origen de evacuación hasta el punto donde sea visible la señal de salida dispongan de señales de dirección, de manera que quede claramente indicado el camino a seguir en el caso de existir varias alternativas.
- Las puertas que comuniquen con recorridos señalizados no sean salidas y puedan inducir a error en la evacuación, dispongan de la señal definida a tales efectos en la norma UNE 23033.
- Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, BIE's y pulsadores de alarma, etc.) sean fácilmente localizables mediante señal.

La señalización de evacuación se realizará de acuerdo a lo dispuesto en la norma UNE-23034, y la señalización de los medios de protección se ajustará a lo indicado en la norma UNE-23033 siendo su tamaño el indicado en la norma UNE 81-501.

9.- SELLADO CORTAFUEGO

Se dispone de sellado cortafuego en los distintos huecos, pasos de distintas tuberías, canalizaciones eléctricas, etc. que atraviesen sectores de incendios, a base de lana mineral de roca volcánica de alta densidad y rematado con mástic ignífugo de 3 a 4 mm., con homologación para resistencia al fuego de 180 y 120 minutos, según la resistencia al fuego del sector atravesado.

5.4 ANEJO 4. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

1.- Objeto del proyecto

El presente apartado tiene por objeto la descripción de las Instalaciones de Climatización y Ventilación de una nave de uso clasificación de paquetería sin almacenamiento, así como el análisis de las condiciones técnicas y legales a cumplir, para la solicitud de su legalización ante los organismos pertinentes.

2.- Descripción del Edificio

Se trata de una nave industrial exenta, construida en el año 2002, situada en un Polígono Industrial, con urbanización exterior para aparcamientos. La Nave es diáfana, con estructura metálica, cubierta a dos aguas tipo sándwich y paneles prefabricados de hormigón en fachadas. Dispone de un módulo para oficinas, aseos y zonas diáfanas en planta baja y de una entreplanta con despachos y oficinas y un módulo de aseos y vestuarios.

3.- Alcance

Como se ha comentado con anterioridad el objeto del proyecto es la descripción de la nueva instalación de climatización.

Para ello se proyecta un sistema mediante acondicionadores autónomos tipo bomba de calor con unidades interiores tipo conductos para distribución del aire tratado, todo ello combinado con un sistema de aire de ventilación.

Las características fundamentales del sistema se describirán posteriormente en el epígrafe 6 de este documento.

4.- Normativa de Aplicación

El proyecto y la ejecución de la instalación de climatización deben cumplir con los requisitos de las siguientes Normas y Reglamentos:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 13 de abril de 2013.
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Código Técnico de la Edificación, según Real Decreto 314/2006, de 12 de marzo.
- Normas UNE de aplicación.
- Real Decreto 1627/1997 de 2 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Recomendaciones de los fabricantes de los equipos a instalar.

5.- Datos de Partida e Hipótesis de Diseño

Para el cálculo de la instalación se ha partido de los planos de arquitectura del edificio y de las hipótesis de cálculo y condiciones de servicio que a continuación se detallan:

Calidad de los cerramientos

En este proyecto no es de aplicación la Sección HE1 Limitación de la demanda energética del Código Técnico de la Edificación al tratarse de una reforma de un edificio existente con una superficie útil inferior a 1.000 m².

De acuerdo con las características constructivas de los diferentes cerramientos a continuación se mencionan los coeficientes de transmisión térmica considerados para el cálculo, respetando los requerimientos del Código Técnico DB HE-1 en cuanto a los valores máximos admitidos en Almería (zona climática A4 tabla 3.1.1.a):

- Cerramientos exteriores: 0,70 Kcal/hm²°K
- Cerramientos interiores: 0,80 Kcal/hm²°K
- Cubierta: 0,50 Kcal/hm²°K
- Ventanas: 2,7 Kcal/hm²°K
- Suelos y forjados: 0,80 Kcal/hm²°K

Condiciones exteriores

Para las condiciones exteriores se han considerado las reflejadas en la UNE 100001:2001 sobre condiciones climáticas y en la Guía Técnica sobre Condiciones Climáticas Exteriores del IDAE (2009) para cálculos de proyectos en Almería al percentil 1% en verano y al 99% en invierno. Este criterio representa dejar fuera de las condiciones de cálculo el 1% de las horas máximas de verano ó mínimas del invierno.

Con estas especificaciones se obtienen para el proyecto las siguientes condiciones exteriores:

- Temperatura exterior de invierno 99% (Tei): 7,5°C
- Temperatura exterior de verano 1% (Tev): 32,4°C
- Humedad relativa exterior en invierno (HRev): 67%

Condiciones interiores

Con una instalación de aire acondicionado se pretende crear un ambiente lo más satisfactorio posible para la permanencia de personas en el interior de los locales tanto en verano como en invierno.

Para establecer las condiciones interiores de diseño se han tenido en cuenta las indicaciones del Reglamento de Instalaciones Térmicas sobre bienestar térmico:

- Temperatura interior verano: 24° C
- Temperatura Interior invierno: 21 °C
- Humedad relativa verano: 50%

Niveles de ventilación

El aire exterior mínimo para ventilación se ha considerado en función del uso de las distintas dependencias. Considerando las necesidades de ventilación y de movimiento de aire exigidos en la norma RITE.

Los niveles de ventilación considerados son los siguientes:

Nave: IDA 2: 45 m³/h (12,5 l/s) por persona, que por 60 personas (60 trabajadores) se obtiene un caudal de ventilación de 2700 m³/h.

Aseos y vestuarios: 1450 m³/h (100 m³/h por dependencia según CTE DB-HS3 y 10 l/s por taquilla).

Otras consideraciones

Además de la calidad de los cerramientos, las condiciones termo higrométricas interiores y exteriores de proyecto y los niveles de ventilación, para realizar el cálculo de cargas se han tenido en cuenta otra serie de factores:

Ocupación: en función del uso según el Pliego de Condiciones de Correos:

- DESPACHOS: 2 personas / despacho
- ÁREAS GENERALES: 1 persona / 10 m²
- VESTÍBULO PÚBLICO: 1 persona / 2 m²

Nivel de actividad: se ha considerado un nivel de actividad medio, con la siguiente carga por persona asociada:

- Carga sensible: 74 W/h
- Carga latente: 72 W/h

Cargas debidas a alumbrado: según la iluminación prevista en el local se considera un ratio de 5 W/m²

Cargas debidas a equipos informáticos: se consideran 300 W por puesto de trabajo.

Orientación: para la influencia de la radiación solar en el cálculo de las cargas térmicas exteriores de verano se tiene en cuenta la orientación del edificio.

Factor solar: De acuerdo con las características constructivas de los acristalamientos a continuación se mencionan los coeficientes de reducción solar considerados para el cálculo, respetando los requerimientos del Código Técnico en cuanto a los valores máximos admitidos en Almería:

- Ventanas orientación E/S/W: 0,36
- Ventanas orientación N: 0,8

Condiciones relativas a sobrecargas y vibraciones

No se permitirán vibraciones, originadas por los equipos de la instalación, superiores a 5 PAL en ninguna zona del Edificio, excepto en las Salas de Máquinas de acuerdo con la ITE 02.2.3.2 y la norma UNE 100153 referida en la primera.

Por tanto, el proyecto contempla la instalación de apoyos antivibratorios en todas las máquinas que lo requieran. Dispositivos antivibratorios en las conexiones de las redes de conductos a sus equipos principales tales como ventiladores.

También se considerarán soportes antivibratorios de las redes de conductos allí donde se requiera en cualquier parte del edificio y especialmente en la soportación de las máquinas.

Niveles sonoros

La selección de elementos terminales de difusión de aire se ha realizado de forma que, cumpliendo las condiciones de alcance y velocidad residual del aire en la zona ocupada, el nivel de presión sonora en el elemento terminal no sobrepase los 30 dBA.

El nivel sonoro equivalente en dB(A) no será superior en principio, y a causa de los equipos, a 35 dB(A) en ambientes de trabajo propios y en edificios ajenos. Se deberá cumplir, no obstante, la normativa que al efecto sea la más exigente, bien se trate del Código Técnico de la Edificación, la instrucción IT 1.1.4.4 y la normativa del Ayuntamiento respectivo.

Se han previsto bancadas flotantes / silent-blocks para asentamiento de máquinas en cuarto técnico, así como apantallamiento acústico de las zonas en torno a las mismas, al objeto de minimizar el impacto sonoro. Dicho apantallamiento tendrá que garantizar que no afecta al rendimiento de la máquina.

6.- Descripción del sistema adoptado y criterios selectivos del sistema de climatización

El proyecto de climatización integral, frío + calor, está enfocado bajo el criterio de realizar una instalación efectiva, práctica y de alto nivel técnico dentro de las posibilidades y características del edificio, sin olvidar la relación de coste de la instalación o inversión inicial, así como el mantenimiento de la instalación en funcionamiento, estudiado y previsto para su máximo rendimiento y amortización.

En líneas generales, los criterios prioritarios que han tenido su influencia decisiva han sido:

- Ahorro de energía.
- Máxima flexibilidad de uso de las instalaciones adecuándolas al funcionamiento del edificio.
- Mínima interferencia con el resto de los elementos constructivos.
- Simplicidad de instalación.
- Simplicidad de manejo.

El proyecto contempla la instalación de aire acondicionado mediante sistemas de expansión directa aire-aire con 4 sistemas partidos con bomba de calor, situados sobre estructuras y bancadas en la cubierta, y con conducto circular visto aislado, impulsando el aire mediante toberas.

Los equipos de expansión directa son aquellos que directamente enfrían el aire. Una bomba de calor esencialmente es una máquina termodinámica formada por un circuito frigorífico clásico (compresor, condensador, sistema de expansión y evaporador) del que se aprovecha la energía calorífica cedida por el condensador (aire caliente que sale del condensador) y no la que se absorbe del evaporador (fuente fría) del aire ambiente.

En los intercambios intervienen los calores latentes de evaporación y de condensación del fluido frigorígeno utilizado.

En la evaporación se sustrae energía del medio ambiente en forma de calor, que absorbe el fluido frigorígeno a temperatura constante pasando del estado líquido al estado gaseoso, teniendo lugar un cambio de estado a presión constante.

En la condensación se libera la energía al medio que se pretende calentar, mediante el paso del fluido frigorígeno del estado vapor al estado líquido a temperatura constante.

El calor total cedido por el condensador será igual al calor absorbido por el evaporador en el foco frío más el calor resultante de la transformación del trabajo mecánico realizado por el compresor que se transforma en calor.

El fluido frigorígeno se evapora en el evaporador y es aspirado en estado gaseoso por el compresor.

El compresor comprime este gas, que podrá licuarse después de la compresión, y lo conduce al condensador refrigerado por aire.

El flujo de fluido frigorígeno atravesará un separador de aceite donde se efectúa la separación de la mezcla aceite gas frigorígeno. Lo que es necesario, ya que la conducción del fluido por el compresor lo hará lleno de aceite.

A la salida del condensador el líquido va a un sistema de expansión, que en es un orificio calibrado donde se produce la expansión, convirtiéndose en vapor húmedo. El vapor húmedo vuelve al evaporador a una presión inferior a la de licuefacción, donde para evaporarse su fracción líquida absorbe una cantidad de calor.

El compresor permite aumentar la presión del refrigerante en estado gaseoso y normalmente sobrecalentado, procedente del evaporador, hasta una presión que favorece el paso de estado de gas a líquido en el condensador, cediendo calor al entorno.

El condensador es un intercambiador de calor en el que el refrigerante que proviene del compresor en estado de vapor sobrecalentado, a temperatura elevada, cede calor al aire. Este enfriamiento produce la condensación del fluido frigorífico.

El dispositivo de expansión separa el lado de alta presión del de baja presión. Su finalidad es regular el flujo de refrigerante hacia el evaporador y reducir la presión del líquido refrigerante de forma isoentálpica.

El evaporador es el elemento en el que se produce el efecto frigorífico y calorífico por ebullición del fluido refrigerante procedente del sistema de expansión.

La evacuación de condensados se realizará a través de la red general de saneamiento del edificio.

La tecnología Inverter está concebida para su uso con el gas ecológico R410A, que no sólo respeta y preserva el medio ambiente, sino que también ofrece máximos niveles de eficiencia. Todos estos equipos son capaces de conseguir y mantener la temperatura ideal, ahorrando, gracias a su modo Auto Cycle. Los equipos Inverter normales consiguen controlar de forma uniforme la temperatura evitando cualquier tipo de oscilaciones. Sin embargo, al estar demasiado tiempo a temperatura constante, uno puede sentir más frío de lo deseado. Los modelos Power Inverter adoptan un nuevo control que crea un confort ideal, variando ligeramente la temperatura para prevenir esta situación, y al mismo tiempo ahorrar aún más energía. Gracias a la tecnología Inverter, se consiguen extraordinarios ahorros energéticos, obteniendo los coeficientes de eficiencia energética (COP), más elevados del mercado. Con estas unidades se pueden conseguir ahorros anuales de alrededor del 70 %. El rango de operación se ha modificado para la adaptación de la velocidad del compresor a las necesidades de cada momento, permitiendo consumir únicamente la energía necesaria. Así, se evita el gasto de energía producido por el funcionamiento paro/marcha de otros sistemas, y se optimiza el consumo alcanzando máximos niveles de confort.

El control de cada unidad se realizará automáticamente desde su termostato ambiente programable. Una vez ajustado el termostato para las condiciones deseadas, éste envía las correspondientes señales al circuito de control de la unidad acondicionadora el cual se encarga de suministrar el aire tratado a las condiciones óptimas. El termostato actúa según la señal recibida de la correspondiente zona en ambiente.

El sistema de ventilación para el aporte de caudal de aire exterior será capaz de evitar, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes.

Debido al uso de los locales del edificio se deberá alcanzar la categoría de calidad de aire interior apropiada, siendo IDA 2 (12,5 dm³/s y persona) en todos los espacios utilizados como oficinas e IDA 3 (8 dm³/s y persona) en las zonas comunes.

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el edificio de acuerdo con lo establecido en la IT 1.1.4.2.4. Para ello se emplearán prefiltros de clase F6 y filtros finales clase F8.

Cada unidad condensadora está equipada con equipadas con 1 ventilador axial de descarga libre ventiladores axiales de descarga libre, 2 circuitos frigoríficos y 2 compresores tipo scroll con un cuadro de regulación electrónica, con componentes optimizados para el refrigerante R-410A. Su instalación es al exterior por lo que dispone de un chasis autoportante con carrocería de chapa de acero galvanizado con pintura de poliéster, color gris grafito RAL 7024 y blanco RAL 7035.

La instalación interior se compone de 4 unidades evaporadoras reversibles de expansión directa con distribución de aire horizontal para los conductos existentes con una potencia frigorífica de 70 Kw y una capacidad de impulsión de 14.000 m³/h. están conectadas a las unidades exteriores con dos circuitos frigoríficos para refrigerante R-410A con secciones ya indicadas. Aunque la empresa instaladora podrá optar por otro modelo de similares características previa aprobación de la D.F., se ha optado por unidades de la serie IZC de la marcha CIAT y concretamente el modelo ICZ 320V R410A.

En el módulo de oficinas se dispone de varios conjuntos de climatización semi industrial-comercial de tipo cassette 1x1, formado por ud. exterior y ud. interior de cassette de 4 vías; con bomba de calor con tecnología Inverter, de capacidad nominal de 3,5 kW en frío y de 4 kW en calor, con clasificación energética SEER/SCOP: A++/A+; de alimentación monofásica 220-240 V. Equipada con panel decorativo embellecedor, display frontal y sistema de circulación de aire envolvente. Refrigerante R410A.

Para garantizar la correcta y uniforme distribución de aire se dispondrán varios cassettes distribuidos homogéneamente por la oficina.

Distribución de aire:

Conducto circular de chapa galvanizada de diámetro interior necesario y 1,2 mm de espesor, en construcción tipo sándwich, con aislamiento intermedio entre ambas chapas, de 25 mm de espesor, con manta de fibra de vidrio, para conductos de impulsión de aire en baja velocidad en nave, construido y dotado según planos y norma, con p.p. de soportería, piezas especiales, accesorios y sellado de uniones con masilla inalterable tipo BOSTIK, incluyendo registros de limpieza normalizados METU cada 10 m de la misma terminación que el conducto, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento, instalado.

La red de distribución de aire es vista por la nave, según planos, y es sujeta por varillas y perfiles metálicos, correctamente distribuidos y con la separación adecuada para garantizar su perfecta sujeción al forjado o a la estructura metálica.

Las redes de conductos estarán provistas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-EN 12097:2007 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

En base a todos estos criterios y con cálculos que más adelante lo justificarán y expondrán en detalle, el sistema de instalación elegido es el siguiente:

Potencia Térmica:

Potencia frigorífica: La instalación consta de 4 unidades de CIAT ISC320/IZS320 de 70 kW/ud, quedando la potencia frigorífica total en 280 kW.

Potencia calorífica: La instalación consta de 4 unidades de CIAT ISC320/IZS320 de 81,8 kW/ud, quedando la potencia frigorífica total en 327 kW.

La potencia eléctrica total instalada de la instalación de climatización y ventilación es de 96,6 kW.

Caudal m³/h:

Cada una de las 4 unidades de CIAT IZS320 dispone de un caudal de 14000 m³/h, por lo que el caudal total 56.000 m³/h.

Además, se dispone de una extracción independiente de aseos y vestuarios- de forma que estos locales queden en depresión respecto del resto de las dependencias evitando así la transmisión de olores.

Tratamientos especiales:

No se han previsto otras soluciones concretas para distintas zonas del inmueble como podrían ser cortinas de aire en las entradas o radiadores en los aseos dadas las condiciones climáticas y geográficas de la localidad en la que se sitúa el local a acondicionar.

Regulación y control

Se ha previsto un sistema de control y regulación sencillo de forma que sea el propio usuario el que pueda actuar sobre el sistema en función de sus necesidades.

Así, el control de cada equipo autónomo será independiente mediante termostato ambiente programable de forma que el usuario pueda seleccionar su temperatura de confort y el nivel de ventilación deseado.

Además, los equipos de control tienen capacidad para realizar la puesta en marcha de la instalación y la programación semanal del sistema sin necesidad de un control centralizado en la instalación.

7.- Requisitos técnicos de la instalación

A) Tuberías de refrigerante, agua:

Las tuberías de refrigerante irán aisladas individualmente y en todo su recorrido, mediante coquilla AF Armaflex de 13mm.

En zonas exteriores (intemperie) y vistas por interiores, las tuberías de refrigerante irán alojadas en bandeja de chapa galvanizada con tapa, bandeja que irá pintada en color de paramento.

En su tendido interior por falso techo y al igual que las tuberías de agua, se ordenarán, cuando vayan agrupadas, en paralelo, apoyadas en perfiles o regletas al efecto y fijadas con abrazaderas Muro, no de instalador eléctrico.

El cobre utilizado en las redes frigoríficas debe reunir las características técnicas apropiadas para refrigerante R410, lo que deberá acreditarse mediante certificado al efecto.

Las tuberías de agua, valvulería y accesorios asociados, que forzosamente deban ir por exteriores (intemperie) irán aisladas con SH/AF Armaflex, según sean de calor o frío, respectivamente, y con terminación en chapa de aluminio brillante. Por el interior, cuando el montaje deba necesariamente ir visto, la chapa de aluminio podrá sustituirse por pvc rígido AISPAK.

En cualquier caso, los circuitos serán independientes para cada área y por lo tanto con independencia también de control de temperatura y horario.

B) Equipos de refrigeración/Bombas de calor.

- COP, el más elevado (capital en la elección de la unidad).
- Número de etapas suficiente para cumplir normativa y obtener el mayor rendimiento a cargas parciales.
- Nivel de ruido bajo (capital en la elección de la unidad).
- Refrigerante ecológico. R407 siempre que fuere posible.
- Características técnicas: Certificadas por Eurovent o Laboratorio/Organismo Oficial homologado.
- Interruptor de corte de energía incorporado junto a la máquina.
- Tratamiento especial anticorrosivo en zonas marinas.
- Bancada de hormigón de 15 cm con sándwich de corcho de 5 cm.+ Silentblocks de muelle para asentamiento de máquina.
- Alimentación eléctrica independiente.
- Puesta en marcha por el fabricante, con emisión de certificados.
- Apantallamiento acústico, estará formado por paneles tipo sándwich compuestos de chapa galvanizada lisa por la cara exterior, perforada por la interior y fibra mineral entre ambas
- Las unidades en ningún caso serán fácilmente visibles desde la calle y el apantallamiento dispuesto para ello deberá conjugar dicha cualidad con la integración en el entorno, no penalización de su potencia térmica y no incrementar el ruido ambiente.
- Las alimentaciones eléctricas de máquinas y sus protecciones serán ejecutadas por la empresa instaladora de electricidad. Las líneas de alimentación de máquinas serán del tipo manguera RZ1-0,6/1 KV.
- Todos los equipos dispondrán de placa de características técnicas.
- A todas y cada una de las máquinas de aire exteriores y también a los extractores/ventiladores se les adherirá placa de baquelita grabada indeleblemente con los nombres de las dependencias servidas.

C) Termostatos:

Se dispone de termostatos ambiente, que son programables, permitiendo seleccionar temperaturas y horarios, se dispondrán concentrados en cuadro exclusivo cerrado con llave y ventilado, comunicados con sondas dispuestas en los conductos de retorno (cuando fuere posible) o ambiente (en este caso a 1,5 m del suelo y en el interior de caja cerrada y ventilada).

D) Difusores de aire, rejillas, compuertas cortafuegos:

La impulsión de aire realizada a través de las lamas de los cassettes de techo en la zona de oficinas y despachos.

En la nave se disponen de rejillas de largo alcance y toberas en los conductos de chapa.

Las rejillas empotradas en paramentos exteriores dispondrán de protección contra insectos y persiana vierteaguas, e irán lacadas en color de aquellas. Las que se integren en puertas irán lacadas en color igual a éstas.

En aseos se dispondrán bocas de extracción metálicas y circulares lacadas en color del techo, en cada cuarto de inodoros y zona de urinarios.

Las compuertas cortafuegos (si las hubiere) irán provistas de fusible, contactores fin de carrera y servomotor a 24V, con objeto de que puedan activarse y rearmarse a distancia, desde la central de incendios.

E) Ventilación:

Las ventilaciones de tipo forzado se han proyectado considerando los requerimientos del CTE DB-HS3.

Se utilizan extractores centrífugos, zonas de aseos, vestuarios, con descarga a la fachada mediante conductos de chapa de acero galvanizada.

Para el aporte de aire de renovación, como marca el RITE, se dispone de una caja de ventilación con filtros IDA 2.

F) Señalizaciones:

Esquema de principio plastificado y a situar junto a cuadro de clima o general, con instrucciones breves y sencillas para paro de la instalación en caso de emergencia.

Cartel plastificado y visible junto a cuadro de climatización, indicando NO CORTAR ENERGÍA A MÁQUINAS, salvo caso de emergencia o mantenimiento.

G) Limpieza:

Deberá preverse la limpieza general de las instalaciones al final de obra: de conductos, tuberías y máquinas (tanto exterior como interiormente).

8.- Cálculos de la instalación**Cálculo de cargas**

Emplazamiento: Viator (Almería)

Latitud (grados): 36.89 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 95 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 29.42 °C

Temperatura húmeda verano: 20.70 °C

Oscilación media diaria: 9.8 °C

Oscilación media anual: 29.8 °C
 Percentil para invierno: 97.5 %
 Temperatura seca en invierno: 4.30 °C
 Humedad relativa en invierno: 90 %
 Velocidad del viento: 4.4 m/s
 Temperatura del terreno: 7.65 °C
 Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %
 Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %
 Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %
 Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %
 Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto	Conjunto de recintos								
Nave (Oficinas)	Planta baja - Nave								
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 29.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.7 °C				
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O	358.9	0.66	205	Claro	24.8			182.69
Fachada	S	458.4	0.66	205	Claro	25.8			549.19
Fachada	N	468.6	0.66	205	Claro	24.4			110.04
Fachada	E	355.5	0.66	205	Claro	27.1			738.47
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m ²))				
2	O	6.8	3.29	0.70	1869.074.9				
3	S	10.2	3.29	0.70	332.632.6				
3	E	10.2	3.29	0.70	718.1470.4				
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	2714.6	0.56	18	Intermedio	45.8	32990.16			
Total estructural									37490.33
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Empleado de oficina	302	52.00	56.12	15704.00 16948.24					
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	38005.15	1.03	33658.90						
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores								15704.00	87954.06

Cargas interiores totales		103658.06
Cargas debidas a la propia instalación	3.0 %	3763.33
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.89	Cargas internas totales	15704.00
Potencia térmica interna total		144911.72
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h)		
13573.3	23702.51	20581.68
	Cargas de ventilación	23702.51
	Potencia térmica de ventilación total	44284.19
	Potencia térmica	39406.51
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 2714.7 m²	69.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 189195.9 kcal/h

Calefacción

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Nave (Oficinas)		Planta baja - Nave					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 4.3 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	O	358.9	0.66	205	Claro	4373.94	
Fachada	S	458.4	0.66	205	Claro	5078.35	
Fachada	N	468.6	0.66	205	Claro	6229.64	
Fachada	E	355.5	0.66	205	Claro	4332.51	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))				
2	O	6.8	3.29				411.30
3	S	10.2	3.29				560.87
3	E	10.2	3.29				616.95
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color			
Azotea	2714.6	0.58	18	Intermedio	26420.85		
Forjados inferiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)				
Solera	2714.6	0.13	252	4687.70			
Total estructural							52712.11
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
							2635.61
Cargas internas totales							55347.71
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
13573.3							63376.90
Potencia térmica de ventilación total							63376.90
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 2714.7 m²							43.7 kcal/(h·m²)
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :							118724.6 kcal/h

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS
Refrigeración

Conjunto: Planta baja - Nave													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m ³ /h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Nave	Planta baja	37490.33	87954.06	103658.06	129207.72	144911.72	13573.27	20581.68	44284.19	69.69	149789.40	189195.91	189195.91
Total							13573.3	Carga total simultánea				189195.9	

Calefacción

Conjunto: Planta baja - Nave							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Nave	Planta baja	55347.71	13573.27	63376.90	43.73	118724.61	118724.61
Total			13573.3	Carga total simultánea		118724.6	

RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m ²))	Potencia total (kcal/h)
Planta baja - Nave	69.7	189195.9

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m ²))	Potencia total (kcal/h)
Planta baja - Nave	43.8	118724.6

9.- Selección de equipos

Las unidades partidas de expansión directa aire-aire presentes en el proyecto se han seleccionado para los espacios más grandes, y que por tanto requerían al mismo tiempo una importante carga térmica y también cantidades grandes de aire de renovación. Además, dadas las características del edificio, ha sido la solución más eficiente.



N° : E002 2023 14771

Fecha emisión : 09/14/2023

Página : 1 / . . .

**Su referencia : Centro administrativo
NAVE CORRE****N° línea oferta: 20**

Partida Pliego de condiciones: Ud. INTERIOR

**UNIDAD INTERIOR
ICZ 320V R410A M0110****Unidades interiores con construcción horizontal, concebidas para instalación en interior,
conectadas a una red de conductos.****Catálogo técnico****Configuración MO : Funcionamiento todo aire de retorno**

Potencia frigorífica bruta : 71,4 kW
Temperatura de mezcla bs/h : 27,0 °C; 50,0 %(HR)
Potencia calorífica bruta : 81,8 kW
Temperatura de mezcla bs : 20,0 °C
Caudal de aire de impulsión : 14.000 m3/h :
Presión estática disponible : 24,71 mmCA
Velocidad de rotación turbina : 939 rpm
Fluido refrigerante / GWP : R410A / 2088
Número de circuito(s) frigorífico(s) : 2



Alimentación eléctrica estándar: Trifásica 400V 50Hz +T
Alimentación eléctrica : Trifásica 400V 50Hz +T + Neutro
seleccionada
PED 2014/68/UE : Categoría II



N° : E002 2023 14771

Fecha emisión : 09/14/2023

Página : 2 / . . .

Designación	Cantidad
ICZ 600V R410A M0110	1
• Batería interna INERA	1
• Filtración G4+F7.	1
• Detección ensuciamiento filtros.	1
• Sentido del aire 110 : retorno frontal / impulsión frontal	1
• Reducción de precio con palet simple Unidad interior (solo España)	1
• K233: Transmisión de ventilador de impulsión	1
• CAMBIO DE VENTILADOR CENTRÍFUGO POR VENTILADOR PLUG FAN EC EN IMPULSIÓN	1

Con objeto de mejorar constantemente nuestro material, nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas sin previo aviso.

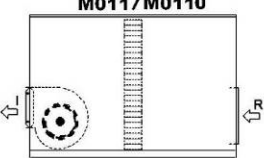
La cantidades de las opciones opuestas corresponden a un equipo.



N° : E002 2023 14771

Fecha emisión : 09/14/2023

Página : 4 / ...

MONTAJE SELECCIONADO UNIDAD INTERIOR		
Retorno - Impulsión I / S = Impulsión R = Retorno E = Aire de extracción N / F = Aire nuevo	Denominación Mw xyz M0 Estándar x : Sentido del aire de retorno (0 / 1 / 2 / 3 / 4) y : Sentido del aire de impulsión (0 / 1 / 2) z : Sentido del aire nuevo (0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 6 / 7)	

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES Y PESO		
Unidad Interior		
Largo : 2.853 mm	Ancho : 2.160 mm	Altura : 1.524 mm
Peso en vacío : 1.001 kg		Peso en servicio : 1.002 kg

Peso variable según los opcionales seleccionados, tolerancia de +/- 10%.

NIVEL DE POTENCIA SONORA RADIADA (Lw)

Unidad interior Irradiada (Lw global)	: 92 dB(A)
Unidad interior Impulsión (Lw global)	: 88 dB(A)
Unidad interior Aspiración (Lw global)	: 76 dB(A)

NIVEL DE PRESIÓN SONORA RADIADA (Lp)

Unidad interior Irradiada (Lp global)	: 64 dB(A)
Referencia de presión acústica	: $2 * 10E-5 Pa$, tolerancia +/- 2 dB

Calculado según la fórmula $Lp = Lw - 10 \times \log S$

(a 10 m , a 1,5 m del suelo, en campo libre, directiva 2) El nivel de presión sonora depende de las condiciones de instalación, éste se da a título indicativo. Les recordamos que solamente los niveles de potencia sonora son comparables y certificados.



N° : E002 2023 14771

Fecha emisión : 09/14/2023

Página : 5 / . . .

DESCRIPCION TÉCNICA
UNIDAD INTERIOR horizontal

Material conforme a las directivas :

- Directiva de Máquinas 2006/42/CE (MD)
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE (CEM)
- Directiva Baja Tensión 2014/35/UE (DBT)
- Directiva de Equipos a Presión 2014/68/UE (Categoría 2) (DEP)
- Directiva RoHS 2011/65/UE (RoHS)
- Directiva Eco-Diseño 2009/125/CE (ECO-DESIGN)
- Directiva Etiquetado Energético 2017/1369/UE (ECO-LABELLING)
- Norma armonizada: EN 378-2:2012 (Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales)

PRINCIPALES COMPONENTES

Batería de tubos de cobre y aletas de aluminio.

Bandeja de recogida de condensados.

Válvula(s) de expansión termostática con igualación externa.

Ventilador de impulsión centrífugo impulsado por motor sobre asiento regulable y transmisión por correas y poleas (estándar).

CARACTERÍSTICA DE LOS EQUIPOS**BATERÍA INERA (R)**

- Constitución : Aletas de aleación de aluminio de alta resistencia a la corrosión y tubos de cobre.
- Protección inherente al material de la aleta al ser una aleación en lugar de una protección superficial.
- Alta resistencia a la corrosión : Ausencia de corrosión para 1000 horas de niebla salina pH neutro según ASTM B117 / ISO 9227.
- Sin disminución en la conductividad térmica.
- Especialmente indicado para ambientes marinos.

ESTRUCTURA DEL EQUIPO

- Chasis realizado en chapa galvanizada con pintura de poliuretano color gris grafito RAL 7024 (ud. exterior) o gris claro RAL 7035 (ud. interior).
- Envolvente realizada en chapa galvanizada con pintura de poliuretano color gris claro RAL 7035. Un diseño concebido para la perfecta integración visual.

Equipo entregado en orden de marcha, con pruebas y ajustes realizados de fábrica.

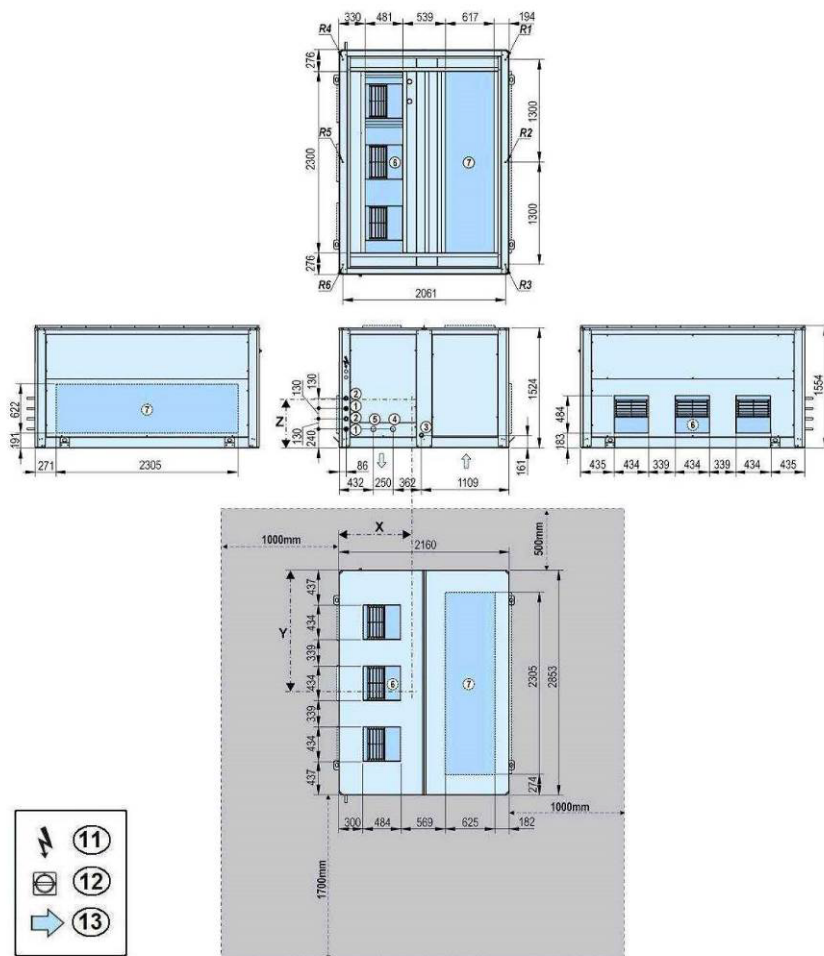
Diseño y fabricación en fábrica certificada ISO 9001.



N° : E002 2023 14771

Fecha emisión : 09/14/2023

Página : 7 / 7



1 : Línea de líquido

2 : Línea de gas

3 : Evacuación de los condensados:
conexión M3/4" -> 360 ; M1"1/4 420 ->

4 : Entrada de agua caliente batería
(opcional)

5 : Salida de agua caliente batería
(opcional)

6 : Impulsión de aire estándar / Impulsión
de aire opcional

7 : Retorno estándar / Retorno opcional

8 : Entrada de aire nuevo

9 : Toma de extracción de aire

10 : Entrada de aire nuevo o retorno
(según montaje)

11 : Acometida eléctrica

12 : Interruptor de puerta

13 : Circulación de aire interior

Perfil de las toberas: 20 mm -> 360, 25 mm
420 ->

a : Anclajes antivibratorios : tuerca

remache (M8 -> 360, M12 420 ->)

b : Anclajes para techo : varilla roscada
diámetro 15 mm

Zona tramada : Espacio libre a respetar
para las operaciones de mantenimiento y
puesta en marcha del equipo.



Compresores **scroll**
 Refrigerante **R-410A**
Flexibilidad de configuración
 Funcionamiento **silencioso**

Potencia frigorífica: 20 a 135 kW
 Potencia calorífica: 20 a 145 kW



Frío y calor



Filtración de aire



Free cooling



R410A

DESCRIPCIÓN

La gama **SC** son unidades de condensación condensadas por aire concebida para instalación en exterior.

En obra se pueden conectar a un intercambiador de expansión directa (o dos en el caso de los modelos 200 al 360).

Dos opciones disponibles:

- Serie **RSC**: unidades **no reversibles**.
- Serie **ISC**: unidades **reversibles**.

Estas unidades están equipadas con ventilador(es) axial(es) de descarga libre vertical, compresor(es) hermético(s) de tipo scroll y cuadro eléctrico con regulación electrónica, con componentes optimizados para el refrigerante R-410A.

Un amplio número de opcionales permiten resolver numerosas exigencias de funcionamiento.

Todas las unidades se prueban y ensayan en fábrica.

SERIES

- **1 circuito frigorífico, 1 compresor:**
 Modelos: 90 / 100 / 120 / 160 / 180 / 182
- **2 circuitos frigoríficos, 2 compresores:**
 Modelos: 200 / 240 / 320 / 360 / 420 / 485 / 540 / 600

LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO

Condiciones de temperatura		Refrigeración	Calefacción
Refrigerante ①	Mínimo	-6 °C	40 °C
	Máximo	10 °C	52 °C
Entrada de aire	Mínimo	12 °C ②	-10 °C WB
	Máximo	48 °C	15 °C WB

① Para conexión con un intercambiador de expansión directa.

② Con el control de presión de condensación activado funcionamiento hasta -10°C.

CONFORMIDAD

Directiva de Máquinas 2006/42/CE (MD)

Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE (CEM)

Directiva Baja Tensión 2014/35/UE (DBT)

Directiva de Equipos a Presión 2014/68/UE (Categoría 2) (DEP)

Directiva RoHS 2011/65/UE (RoHS)

Norma armonizada: EN 378-2:2012 (Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales).



SC

Unidades de condensación condensadas por aire

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

SC		240	320	360	420	485	540	600
Potencias refrigeración	Potencia frigorífica ① (kW)	55,5	70,0	86,4	103,6	115,5	124,6	138,4
	Potencia absorbida ③ (kW)	18,8	24,8	24,4	28,0	32,9	39,1	44,9
	Rendimiento EER	3,31	2,82	3,55	3,70	3,51	3,19	3,08
Potencias calefacción	Potencia calorífica ② (kW)	64,9	81,8	94,2	108,9	123,5	134,3	148,2
	Potencia absorbida ③ (kW)	15,6	20,9	23,0	28,8	30,9	36,8	38,8
	Rendimiento COP	4,15	3,91	4,10	3,79	4,00	3,65	3,82
Ventilador helicoidal circuito exterior	Caudal aire nominal (m³/h)	20.000		39.000		37.000		
	Presión estática disponible (mm.c.a.)	--						
	Número	1		2				
	Diámetro (mm)	800						
	Potencia (kW)	2,0 / 1,3						
	Velocidad (r.p.m.)	895 / 705						
Compresor	Tipo	Scroll						
	Nº compresores / Nº etapas / Nº circuitos	2 / 2 / 2						
	Tipo aceite	Copeland 3MAF 32 cST, Danfoss POE 160 SZ, ICI Emkarate RL32 CF, Mobil EAL Artic 22 CC						
	Volumen de aceite (l)	2 x 3,3	2 x 3,3	2 x 6,2	2 x 6,2	2 x 6,2	2 x 6,2	2 x 6,2
Conexiones frigoríficas	Circuito 1: Línea de líquido	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	7/8"	7/8"
	Circuito 1: Línea de gas	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"
	Circuito 2: Línea de líquido	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	7/8"
	Circuito 2: Línea de gas	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"
Refrigerante	Tipo	R-410A						
	Potencial calentamiento atmosférico (PCA) ④	1.720						
	Carga hasta 7,5 m (kg)	17,4	22,2	22,7	31,4	31,4	33,4	33,6
	Impacto ambiental (tCO ₂ eq)	36,3	46,4	47,4	65,6	65,6	69,7	70,2
Características eléctricas	Tensión de red	400 V / III ph / 50 Hz (±10%)						
	Acometida	3 Hilos + Tierra + Neutro						
Intensidad máxima absorbida	Compresor(es) (A)	40,2	50,2	58,2	68,9	79,6	91,1	102,6
	Ventilador (A)	4,3	4,3	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
	Control (A)	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	Total (A)	46,3	56,3	68,6	79,3	90,0	101,5	113,0
Dimensiones	Largo (mm)	1.811	1.811	2.201				
	Ancho (mm)	1.066	1.066	2.069				
	Alto (mm)	1.763	2.063	1.966				
Peso	(kg)	492	544	974	1.024	1.029	1.078	1.127

① Condiciones nominales: temperatura evaporación = 5°C, temperatura aire exterior = 35°C, sobrecalentamiento = 5°C

② Condiciones nominales: temperatura condensación = 49°C, temperatura aire exterior = 7°C, sobrecalentamiento = 0°C

③ Potencia total absorbida por compresor y motoventiladores en las condiciones indicadas.

④ Potencial de calentamiento climático de un kilogramo de gas fluorado de efecto invernadero en relación con un kilogramo de dióxido de carbono sobre un período de 100 años.

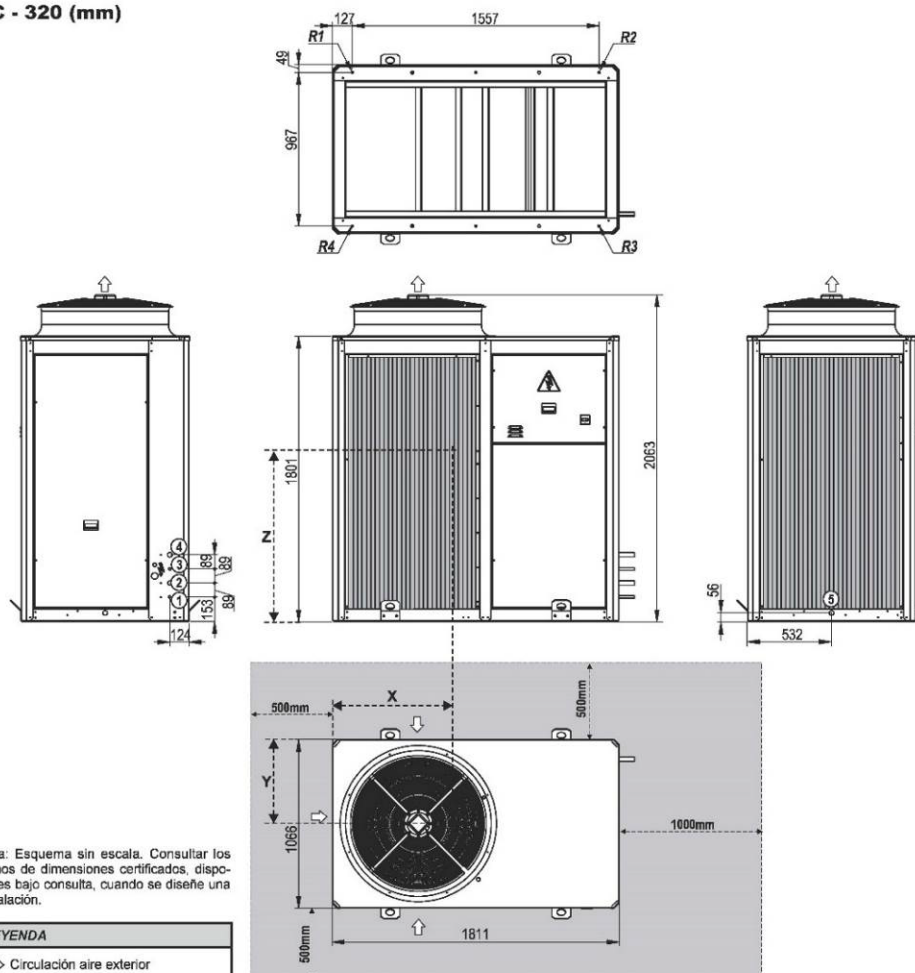


SC

Unidades de condensación condensadas por aire

ESQUEMAS DE DIMENSIONES

SC - 320 (mm)



Nota: Esquema sin escala. Consultar los planos de dimensiones certificados, disponibles bajo consulta, cuando se diseñe una instalación.

LEYENDA	
	Circulación aire exterior
	Cuadro eléctrico
	Acometida eléctrica
	Interruptor de puerta
①	Línea de líquido circuito 1
②	Línea de gas circuito 1
③	Línea de líquido circuito 2
④	Línea de gas circuito 2
⑤	Evacuación condensados: tubo 22 mm (opcional)
Anclajes antivibratorios: tuerca remache M10	
Espacio de servicio recomendado para las operaciones de mantenimiento y puesta en marcha del equipo	

SC	Centro gravedad (mm)			Reacciones en los apoyos (kg)				
	X	Y	Z	Peso	R1	R2	R3	R4
320	1.019	605	777	544	136	176	136	96

10.- Cálculo de conductos

El dimensionado de los conductos se ha realizado a baja velocidad, tomando como criterio de diseño, el que la pérdida de carga por metro lineal del conducto sea inferior a 0,1 mm.c.a/m y la velocidad de paso no superior a 7 m/s. Para el cálculo de las redes de conductos se ha empleado el método del rozamiento constante, es decir, se han calculado los conductos de forma que tengan la misma pérdida de carga por unidad de longitud.

El método de cálculo es el siguiente:

- Una vez conocidos los caudales de aire de cada local y elegidos los elementos terminales (difusores), se dibuja un esquema de la red de conductos, numerando cada tramo e indicando las distancias de los mismos.
- Se selecciona una velocidad, no superior a 3m/s en conductos terminales y 7 m/s en los conductos principales. Con esta velocidad y el caudal (Q), se calcula el área del conducto (S) con la fórmula $S = Q / (3600 \times v)$.
- Obtenidas así las áreas de los diferentes conductos, las dimensiones rectangulares de los mismos se calcularán fijando una de las dimensiones, estando la altura limitada por la altura del falso techo y que la pérdida de carga por metro lineal del conducto sea inferior a 0,1 mm.c.a/m.

11.- Cálculos eléctricos

El resumen de las potencias eléctricas instaladas es el siguiente:

EQUIPO	POTENCIA
Unidad condensadora SC/ISC (4 Uds)	99.200 W
Cassette de techo (8 Uds)	3.440 W
Caja de ventilación (1 Ud)	600 W
Extractores (3 Ud)	650 W
TOTAL	103.890 W

12.- Justificación del cumplimiento del RITE

El sistema de calefacción y climatización se ha elegido respetando las instrucciones Técnicas en todos sus aspectos, especialmente en los que inciden en el consumo de energía y flexibilidad del servicio de instalación.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente térmico (1.1.4.1):

Durante la temporada de calefacción, la media de las temperaturas de los locales calefactados será de 21°C. Durante la temporada de refrigeración, la media de las temperaturas de los locales climatizados será de 25°C. La velocidad media del aire oscilará en verano entre los 0,18 m/s y los 0,24 m/s y en invierno entre los 0,15 m/s y los 0,20 m/s.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior:

Por lo que respecta al aporte del suficiente caudal de ventilación y en función del uso del edificio, la categoría de calidad del aire que se debe cumplir es la IDA2, y según el método indirecto de cálculo el caudal es de 12,5 l/s por persona. La instalación se calcula con este valor.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de filtración de aire exterior:

Los filtros de las cajas de ventilación son de clase PB o superior según tabla 1.4.2.5 ya que la calidad del aire que se debe preservar es de nivel IDA 2.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene:

En la preparación del ACS está previsto que se cumpla el RD 352/2004 para la prevención y control de la legionelosis, y por ello se almacenará a 60°C y se distribuirá a 50°C. Las redes de conductos cumplirán la norma UNE-ENV 12097 por lo que respecta al registro de los mismos y a su limpieza. La instalación de climatización y ventilación cumplirá con aquellas medidas que le afecten del DB-HE del CTE.

Justificación de la exigencia de eficiencia energética:

Los cálculos se han llevado a cabo considerando los diferentes locales y usos a diferentes horas, hasta hallar la demanda máxima simultánea.

La conexión de los equipos accesorios se realizará de forma que se interrumpa su alimentación cuando se interrumpa el de los equipos principales. Todas las tuberías que contengan fluidos que estén a temperaturas inferiores a la temperatura de ambiente del local por el que pasan, o superiores a 40°C deberán ir aisladas.

Cuando estas discurran por el exterior, la terminación final del aislamiento poseerá protección contra intemperie.

Las caídas de presiones en los componentes no superarán las establecidas en el IT 1.2.4.2.4 del RITE.

La red de conductos tendrá una estanqueidad correspondiente a la clase B o superior.

Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos a las variaciones de la carga térmica.

El equipamiento de los aparatos de control de esta instalación según la tabla 2.4.3.1 es del tipo THM-CA. Debido a la ocupación localizada del local, el sistema se regulará de acuerdo a un determinado horario.

Se colocarán las sondas de temperatura en los retornos del aire de forma que se pueda combatir la estratificación que se producirá en el ambiente al tener algunas zonas una altura libre superior a los 3 m.

Justificación de la recuperación de energía:

De acuerdo con la IT 1.2.4.5.2 y al ser las necesidades de ventilación por aire exterior inferiores a 0,28 m³/h, se realiza aportación de aire exterior de renovación mediante una caja de ventilación con filtros IDA 2.

Justificación de la exigencia de seguridad:

Los conductos cumplirán en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

Los equipos y aparatos estarán situados de forma que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación. Los registros se deberán poder abrir sin utilizar herramientas.

Las conducciones de las instalaciones estarán señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Alfonso Marcos Benedí
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 20843 del C.O.I.T.I.M

5.5 ANEJO 5. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD MEDIA TENSIÓN

GENERALIDADES

El objeto del presente proyecto es establecer las bases, diseños, valoración y planos detallados que reflejen de forma clara las instalaciones a realizar la instalación eléctrica en una nave logística de Agrupación de carterías de Almería.

Debido a la necesidad de potencia, se solicitará ampliación de potencia del suministro eléctrico actual, se realiza dicho suministro en Media Tensión. Incluidos los pagos de Derechos de Acometida, enganche y verificación y trámites con la Compañía Distribuidora.

La arrendataria Correos deberá mantener en buen estado de funcionamiento sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas. Si son necesarias modificaciones, éstas deberán ser efectuadas por un instalador autorizado, como mínimo de categoría especialista (IBTE), al igual que al mantenimiento de las mismas, de acuerdo con el artículo 20 del RBT, para lo que se deberán presentar al mismo tiempo el precio de la oferta de la instalación, y el de mantenimiento.

1. MEDIA TENSIÓN – CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

1.1 Resumen de Características

Preámbulo

El presente proyecto se ajusta a los PROYECTOS TIPO EDE PARA:

- NRZ001 Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Alta Tensión de $Un \leq 36$ kV
- NRZ102 EP Instalaciones Privadas Consumidores AT y MT.
- Proyecto Tipo FYZ30000 CT Interior Prefabricado de Superficie.

En lo que respecta a su ejecución seguirá las directrices marcadas por el Estudio Básico de Seguridad y Salud, incluido en el mismo, de acuerdo con el RD 1627/1997, de 24 de Octubre, correspondiente.

Titular

Este Centro es propiedad de la Sociedad Estatal Correos y Telégrafos, SA., S.M.E.

Emplazamiento

El Centro se halla ubicado en la calle Sierra de Cazorla 33, Polígono Industrial La Juaida 04240, Viator (Almería).

Coordenadas UTM 36.88418100757648, -2.4193381773776594

Potencia Unitaria de cada Transformador y Potencia Total en kVA

· Potencia del Transformador 1: 250 kVA

Tipo de Transformador

· Refrigeración del transformador 1: éster biodegradable

Volumen Total en Litros de Dieléctrico

· Volumen de dieléctrico transformador 1: 240 l

· Volumen Total de Dieléctrico: 240 l

1.2 Objeto del Proyecto

Este proyecto tiene por objeto definir las características de un centro destinado al suministro de energía eléctrica, así como justificar y valorar los materiales empleados en el mismo, para la nave Logística de Agrupación de Almería.

1.3 Reglamentación y Disposiciones Oficiales

A. Marco normativo

- . Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- . Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- . Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- . Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- . Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- . Real Decreto 413/2014 de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- . Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- . Real Decreto 1955/2000, del 1 de diciembre de 2000, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- . Real Decreto 1454/2005 del 2 de diciembre de 2005, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1955/2000, del 1 de diciembre de 2000, por el que se regulaban las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- . Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto de 2007 por el que se aprueba el reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- . Real Decreto 1164/2001 de 26 de octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- . Reglamento Electrónico de Baja Tensión (Real decreto 842/2002 de 2 de Agosto).
- . Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- . Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- . Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecutará la obra.
- . Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- . Normas particulares de la compañía Distribuidora ENDESA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA.
- . Y otras reglamentaciones o disposiciones administrativas europeas, nacionales, autonómicas o locales vigentes y aplicables.
- . Al respecto de las normas particulares de compañía Distribuidora de aplicación en este caso, son todas las reflejadas en la NRZ001 Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Alta Tensión de $Un \leq 36$ kV.

B. Normativa de obligado cumplimiento

- . Normas UNE establecidas como de obligado cumplimiento en la reglamentación vigente y sus actualizaciones.
- . Especificaciones particulares y proyectos tipo de EDE aprobados por la Distribuidora.
- . Ministerio con competencias en Industria.
- . En relación al Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23 las normas UNE de aplicación son las siguientes: Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 02 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

C. Generales:

- UNE-EN 60060-1:2012 Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
- UNE-EN 60060-2:2012 18/07/2012 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60027-1 :2009 22/04/2009 Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009 22/04/2009 Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.

D. Aparamenta:

- UNE-EN 62271-1:2009 07/10/2009 Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 62271-1:2009/A1:2011 21/12/2011 Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 61439-5:2011 23/11/2011 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública
- UNE-EN 61439-5:2015 21/10/2015 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública
- UNE-EN 61439-5:2011 23/11/2011 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.
- UNE-EN 61439-5:2015 21/10/2015 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.

E. Aparamenta bajo envolvente metálica o aislante:

- UNE-EN 62271-200:2012 (Versión corregida en fecha 2013-02-06) Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271- 200:2012/AC: 2015 07/10/2015 Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-201:2015 29/07/2015 Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE 20324:1993 1993-08-01 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324:2004 ERRATUM 2004-09-10 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324/1M:2000 2000-10-29 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324:1993/2M:2014 2014-02-19 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN 50102:1996 15/07/1996 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR:2002 30/12/2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1:1999 20/07/1999 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1 CORR:2002 30/12/2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

F. Centros de transformación prefabricados:

- UNE-EN 62271-202:2015 21/01/2015 Aparamenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
- UNE-EN 62271-202:2015/AC 24/06/2015 Aparamenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión: 2015.
- UNE-EN 50532:2011 11/05/2011 Conjuntos compactos aparamenta para centros de transformación (CEADS).

G. Fusibles de alta tensión:

- UNE-EN 60282-1:2011 06/04/2011 Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE-EN 60282-1:2011/A1:2015 18/02/2015 Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE 21120-2:1998 12/05/1998 Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

H. Cables y accesorios de conexión de cables:

- UNE-EN 60228:2005 01/06/2005 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 60228:2005 CORR: 2005 19/10/2005 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 60228:2005 ERRATUM: 2011 23/03/2011 Conductores de cables aislados.
- UNE 211006:2010 (Versión corregida en fecha 2016-03-04) Ensayos previos a a puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
- UNE 211027:2013 02/10/2013 Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028:2013 09/10/2013 Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028:2013/1M: 2016 14/12/2016 Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

En relación al Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09 las normas UNE de aplicación son: Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

A. Generales:

- UNE 20324:1993 01/08/1993 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324:1993/2M:2014 19/02/2014 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324/1M:2000 29/10/2000 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324:2004 ERRATUM 10/09/2004 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN 60060-1:2012 (Versión corregida en fecha 2013-03-25) Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
- UNE-EN 50102:1996 15/07/1996 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR: 2002 30/12/2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1:1999 20/07/1999 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1 CORR:2002 30/12/2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 60060-2:2012 18/07/2012 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60060-3:2006 04/10/2006 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
- UNE-EN 60060-3:2006 CORR:2007 21/02/2007 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
- UNE-EN 60270:2002 30/05/2002 Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
- UNE-EN 60270:2002/A1:2016 11/05/2016 Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.

- UNE-EN 60865-1:2013 24/07/2013 Corrientes de cortocircuito. Cálculo de efectos. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
- UNE-EN 60909-0:2002 29/10/2002 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
- UNE-EN 60909-0:2004 ERRATUM 17/09/2004 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
- UNE-EN 60909-0:2016 01/08/2016 Short-circuit currents in three-phase a.c. systems - Part 0: Calculation of currents (Endorsed by AENOR in August of 2016.)
- UNE-EN 60909-3:2004 19/01/2011 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.

B. Cables y conductores:

- UNE 21144-1-1:2012 24/10/2012 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1-1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Generalidades.
- UNE 21144-1-1:2012/1M: 2015 22/04/2015 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1-1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Generalidades.
- UNE 21144-3-1:1997 (Versión corregida en fecha 2011-03-02) Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
- UNE 211003-2:2001 (Versión corregida en fecha 2011-03-02) Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 30 kV ($U_m = 36$ kV).
- UNE 211003-2:2001/1M:2009 (Versión corregida en fecha 2011-03-02) Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 30 kV ($U_m = 36$ kV).
- UNE 211435:2011 18/05/2011 Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica.
- UNE-EN 60228:2005 01/06/2005 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 60228 CORR.:2005 19/10/2005 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 60228 ERRATUM: 2011 23/03/2011 Conductores de cables aislados.
- UNE-HD 620-9E:2012 31/10/2012 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive.
- UNE-HD 620-9E:2012/1M:2017 (Versión corregida en fecha 2017-06-14) 14/06/2017 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive.

C. Accesorios para cables:

- UNE 21021:1983 (Versión corregida en fecha 2000-11-01) 01/11/2000 Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV
- UNE-EN 61442:2005 28/12/2005 Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 36 kV ($U_m = 42$ kV)
- UNE-EN 61238-1:2006 07/06/2006 Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV ($U_m = 42$ kV). Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos.
- UNE-HD 629-1:2008 07/05/2008 Requisitos de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento extruido.
- UNE-HD 629-1:2008/A1:2009 29/07/2009 Requisitos de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento extruido.

1.4 Características Generales del Centro de Transformación

El Centro de Transformación, tipo cliente, objeto de este proyecto tiene la misión de suministrar energía, realizándose la medición de la misma en Media Tensión.

La energía será suministrada por la compañía E-Distribución a la tensión trifásica de 20 kV y a una frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos. El punto de entrega de energía será la cabina de seccionamiento "o de interruptor pasante" a instalar a continuación de las cabinas de entrada y salida de línea. Estas tres cabinas irán situadas en el Centro de Seccionamiento de uso exclusivo de E-Distribución, aunque, como se ha indicado anteriormente, dicho centro de seccionamiento es propiedad de Correos.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 500 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 14,434 kA eficaces.

La alimentación a la nueva instalación eléctrica se alimentará mediante una línea de media tensión subterránea en anillo, que la realizará EDRD, incluyendo las arquetas para el anillo. Dicha línea irá por la acera pública, paralela a la parcela propiedad de Correos.

Tierras y conexiones

Es misión de la toma de tierra evitar que en caso de avería de algún elemento pueda el cuerpo humano quedar sometido a una diferencia de potencial peligrosa al hacer contacto en alguna parte de la instalación que en servicio normal está al mismo potencial que la tierra.

Todos los elementos a colocar en la instalación que se refiere este proyecto deberán ponerse a tierra según recomendación del estudio inicial NIDSA 50-204.

Los tipos generales de equipos de Media Tensión empleados en este proyecto son:

- **Cgmcosmos 3L:** Celda compacta de 3 funciones de línea CGMCOSMOS-3L equipadas con mando motor 24 Vcc norma Global GSM001 MV RMU with Switch Disconnecter, corte y aislamiento integral en SF6, opcionalmente extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.
- **Cgmcosmos:** Celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

1.5 Programa de necesidades y potencia instalada en kVA

Se precisa el suministro de energía a una tensión de 400/230 V, con una potencia máxima solicitada de 193,81 kW y una potencia simultánea de 124,63 kW.

SERVICIO	Potencia Instalada (W)	Simultaneidad	Potencia simultánea (W)
Alumbrado	30.908	0,4	12.364
Tomas de corriente	10.500	0,2	2.010
Carga de Batería VTI	5.000	0,5	2.500
Cinta clasificadora	15.000	0,5	7.500
Centrales y Videograbador	2.900	1	2.900
Bloques ofimáticos	4.500	0,8	3.600
Climatización	125.000	0,75	93.750
TOTAL	193.808		124.624
Factor simultaneidad			0,47
Potencia a contratar			124,63 kW

Para atender a las necesidades arriba indicadas, la potencia instalada en este Centro de Transformación es de 250 kVA.

1.6 Descripción de la instalación

Obra Civil

El Centro de Transformación objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos, y dispone de acceso directo desde la calle, tanto a la parte de seccionamiento de Compañía como a la parte de transformación del cliente.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

Características de los Materiales

Edificio de Transformación: **PFU-5/20**

- Descripción

Los edificios PFU para Centros de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

- Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kΩ respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

- Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, una a la parte de seccionamiento de Compañía y otra a la parte de transformación del cliente, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180°) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Calidad

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad ISO 9001.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Cimentación

Para la ubicación de los edificios PFU para Centros de Transformación es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

- Características Detalladas

Nº de transformadores:	1
Tipo de ventilación:	Normal
Puertas de acceso peatón:	1 puerta directas desde la calle (para Compañía)
Dimensiones exteriores	
· Longitud:	6080 mm
· Fondo:	2380 mm
· Altura:	3045 mm
· Altura vista:	2585 mm
· Peso:	17460 kg
Dimensiones interiores	
· Longitud:	5900 mm
· Fondo:	2200 mm

· Altura:	2355 mm
Dimensiones de la excavación	
· Longitud:	6880 mm
· Fondo:	3180 mm
· Profundidad:	560 mm

Instalación Eléctrica

Características de la Red de Alimentación

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 500 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 14,434 kA eficaces.

Características de la Aparata de Media Tensión

Características Generales de los Tipos de Aparata Empleados en la Instalación.

Celdas: cgmcosmos

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

- Construcción

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

- Seguridad

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:

- cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
- cuba: IK 09 según EN 5010

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas cgmcosmos es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas cgmcosmos son las siguientes:

Tensión nominal 24 kV

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases 50 kV
a la distancia de seccionamiento 60 kV

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases 125 kV
a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

Características Descriptivas de la Aparamenta MT y Transformadores

E/S1,E/S2,S cía: cgmcosmos - 3L Norma Global GSM001 MV RMU with Switch Disconnecter

Sistema de Celdas de Media Tensión bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa IEC / UNE-EN 62271-200 para instalación interior con las siguientes características generales estándar:

Celda compacta de Media Tensión con 3 funciones de entrada / salida de cable más 1 función de protección y seccionamiento al transformador para alimentación de los Servicios Auxiliares del CS con las siguientes características particulares:

- Valores Eléctricos

- Tensión asignada Ur 24 kV
- Intensidad asignada 630 A
- Intensidad de corta duración Ik 16 kA eficaz – 40 kA cresta 1 s
- Intensidad de corta duración PaT 1 kA eficaz – 2,5 kA cresta 1 s
- Clasificación Arco Interno IAC AFL 16 kA - 0,5 s
- nº de cubas 1 (3L)
- Densímetro SI (3L)

- Construcción

CELDA COMPACTA SF6 3L GLOBAL GSM001

Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, de conexión de cables con pasatapas frontales con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior.

Interruptor trifásico categoría E3 (5 CC) según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF6 de 3 posiciones conectado – seccionado – puesto a tierra, con seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Ambas secuencias, interruptor y seccionador, ensayadas sobre un mismo elemento.

Mecanismo de maniobra operado mediante palanca, velocidad de accionamiento independiente del operador tipo B con endurancia para el interruptor de clase M1, 1000 maniobras, según norma IEC / UNE-EN 60265-1 y para el seccionador de puesta a tierra de clase M0, 1000 maniobras. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado. Incorpora contactos de señalización de posición del interruptor – seccionador:

Interruptor: 2 NA + 2 NC + Seccionador de PaT: 1 NA + 1 NC

Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).

3 Pasatapas por posición de línea de 630 A, tipo C, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales atornillables según normas E-distribución (Euromold M-400 TB para cable RH5Z1 18/30 kV, 1x240mm² Al + KIT 25).

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 400 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

9 Divisores capacitivos de 24 kV

Las 3 celdas están equipadas con mando motor 24 Vcc según Norma GLOBAL GSM001 con unidad de control RGDAT.

- Seguridad

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta a tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 33 según EN 60529.
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en
 - cubiertas metálicas IK 08 según EN 5010
 - cuba IK 09

4 Indicadores luminosos autoalimentados de presencia de tensión ekorVPIS de Ormazábal de acuerdo a norma IEC 61958.

3 Alarmas sonoras autoalimentadas de prevención de puesta a tierra ekorSAS de Ormazábal que se activa cuando habiendo tensión eléctrica en la acometida de Media Tensión, se introduce la palanca en el acceso al eje de accionamiento del seccionador de puesta a tierra. Rango de funcionamiento de acuerdo a IEC 61958.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

Protección de personas y bienes ante los efectos de un arco interno, según los criterios del Anexo AA de la norma IEC 62271-200 en todos los compartimentos clase IAC AFL 16 kA 0,5 s.

Se deja un espacio de reserva, en la parte del centro de seccionamiento, para la instalación de una celda auxiliar de SSAA, para el caso que EDE necesitase acometer la automatización en el futuro.

Remonte Cliente: **cgmcosmos-rc** Celda remonte de cables

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **cgmcosmos-rb-pt** de remonte está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre y un seccionador de puesta a tierra del embarrado principal. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

- * Tensión asignada: 24 kV
- * Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

- * Ancho: 365 mm
- * Fondo: 735 mm
- * Alto: 1740 mm
- * Peso: 40 kg

Protección General: **cgmcosmos-p** *Protección fusibles*

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **cgmcosmos-p** de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra **ekor.sas**, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada en el embarrado: 630 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidad fusibles: 3x32 A apartado 10.3 FYZ30000
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA

· Nivel de aislamiento

- Frecuencia industrial (1 min)
a tierra y entre fases: 50 kV
- Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
Capacidad de cierre (cresta): 40 kA

· Capacidad de corte
Corriente principalmente activa: 630 A
Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:
· Ancho: 470 mm
· Fondo: 735 mm
· Alto: 1.740 mm
· Peso: 140 kg

- Otras características constructivas:

Mando posición con fusibles: manual tipo BR

Combinación interruptor-fusibles: combinados

Relé de protección: ekor.rpt-2001B

Medida: **cgmcosmos-m Medida**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **cgmcosmos-m** de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía.

Por su constitución, esta celda puede incorporar los transformadores de cada tipo (tensión e intensidad), normalizados en las distintas compañías suministradoras de electricidad.

La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones.

- Características eléctricas:

· Tensión asignada: 24 kV
· Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

· Ancho: 800 mm
· Fondo: 1025 mm
· Alto: 1740 mm
· Peso: 165 kg

- Otras características constructivas:

· Transformadores de medida: 3 TT y 3 TI

De aislamiento seco y construidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

* Transformadores de tensión

Relación de transformación: 22000/V3 / 110/V3 V

Sobretensión admisible
en permanencia: 1,2 Un en permanencia y
1,9 Un durante 8 horas

Medida

- Potencia: 10 VA
- Clase de precisión: 0,5

Protección

- Potencia: 30 VA
- Clase de precisión: 3 P

Para el caso de los transformadores de tensión, y en cumplimiento de los procedimientos de operación del Operador del Sistema, se deberá garantizar la carga de al menos el 50% de la carga de precisión del secundario de medida. En caso necesario se instalarán cargas artificiales para conseguirlo, dichas cargas irán en una caja independiente lo más cerca posible de los transformadores.

*** Transformadores de intensidad**

- Relación de transformación: 10 – 20 / 5 A
- Intensidad térmica: 80 In (mín. 5 kA)
- Sobreint. admisible en permanencia: $F_s \leq 5$

Medida

- Potencia: 10 VA
- Clase de precisión: 0,5 s

Transformador: *transforma.organic 24 kV*

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia 400 kVA y refrigeración natural éster biodegradable, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:

- Regulación en el primario: +/-2.5%, +/-5%, +10%
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%
- Grupo de conexión: DYN11
- Protección incorporada al transformador: Relé DGPT2

Sistema de recogida de posibles derrames de acuerdo a ITC-RAT 14, apartado 5.1 a).

Características Descriptivas de los Cuadros de Baja Tensión**Cuadros BT - B2 Transformador 1: Otras salidas de Baja Tensión**

Cuadro de salida de baja tensión, destinados a proteger la línea de salida desde el Centro de Transformación hasta el cuadro de control y potencia del abonado. Formado por envoltorio de poliéster, de 440x332x200 mm, grado de protección IP66 - IK10. Interruptor automático tetrapolar regulable un 20% de 400 A, tensión nominal de 440 V, aislamiento con frecuencia industrial de 1 minuto a 50 Hz, pletina de conexión hasta 10 cables de 240 mm². Totalmente instalado y conexionado, conforme al REBT, con Interruptores magnetotérmicos y diferencial según esquema unifilar y Batería de condensadores fija para compensar la energía reactiva de cada transformador de potencia.

Cuadro de baja tensión con envoltorio metálica inferior fijación suelo. 400A - 1s CBTA M 400 IC 4P ST+ENCLAV. 6BANH4. Incluye control estándar y cerradura de enclavamiento.

- Características eléctricas

- Tensión asignada: 440 V
- Nivel de aislamiento
Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases: 10 kV
entre fases: 2,5 kV
Impulso tipo rayo:
a tierra y entre fases: 20 kV

Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la apartamentada.

- Interconexiones de MT:

Puentes MT Transformador 1: **Cables MT 12/20 kV**

Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1-1OL, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 mm² Al.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

- Interconexiones de BT:

Puentes BT - B2 Transformador 1: **Puentes transformador-cuadro**

Juego de puentes de cables de BT formados por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 3F(1x240) + 1N(1x240) mm², para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.

- Defensa de transformadores:

Defensa de Transformador 1: **Protección física transformador**

Protección metálica para defensa del transformador.

Cerradura enclavada con la celda de protección correspondiente.

- Equipos de iluminación:

Iluminación Edificio de Transformación: **Equipo de iluminación**

Equipo de alumbrado mediante pantallas Led estancas, que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Se dispondrá un cuadro de baja tensión a la salida del transformador desde el que se alimentarán las pantallas Led de iluminación tanto de la parte de seccionamiento como de transformación, así como las luminarias de emergencia.

Equipo autónomo de alumbrado Led de emergencia y señalización de la salida del local.

Medida de la energía eléctrica

El conjunto de los equipos de medida estará constituido por los siguientes elementos: 3 trafos de intensidad y 3 trafos de tensión, 1 contador registrador, 1 modem externo, 1 regleta de verificación, 1 armario de medida, 1 base Schuko, un interruptor magnetotérmico y un relé diferencial para la conexión de comunicaciones remotas y un conjunto de conductores de unión entre los secundarios de los transformadores de medida y el contador, según apartado 6 de la NRZ102.

Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos, en el centro de transformación, con acceso directo desde la calle. Dicho armario estará formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzada con fibra de vidrio, con panel de poliéster troquelado para montaje de

equipos de medida, dispositivo de comprobación según normas de Cía Suministradora, placa transparente precintable de policarbonato con mirilla practicable de acceso a máxímetro.

Además, se dispondrá de una antena GSM para transmitir las lecturas.

Unidades de protección, automatismo y control

Unidad de Control: RGDAT

Equipo detector de paso de falta, instalado en celdas GSM001, con las siguientes características:

Funciones de protección

- Sobreintensidad de fase
- Sobreintensidad direccional de tierra
- Presencia de tensión
 - 2 Transformadores de intensidad de fase
 - 1 Transformador de intensidad homopolar
 - 1 Manguera de interconexión con la UP

Unidad de Protección: ekor.rpt

Unidad digital de protección desarrollada para su aplicación en la función de protección de transformadores. Aporta a la protección de fusibles protección contra sobrecargas y defectos fase-tierra de bajo valor. Es autoalimentado a partir de 5 A a través de transformadores de intensidad toroidales, comunicable y configurable por software con histórico de disparos.

- Características:

- Rango de potencias: 50 kVA - 2500 kVA
- Funciones de Protección:
 - Sobreintensidad
 - Fases (3 x 50/51)
 - Neutro (50N / 51N)
 - Neutro Sensible (50Ns / 51Ns)
 - Disparo exterior: Función de protección (49T)
 - Detección de faltas a tierra desde 0,5 A
 - Bloqueo de disparo interruptor: 1200 A y 300 A
 - Evita fusiones no seguras de fusibles (zona I3)
 - Posibilidad de pruebas por primario y secundario
 - Configurable por software (RS-232) y comunicable (RS-485)
 - Histórico de disparos
 - Medidas de intensidad: I1, I2, I3 e Io
 - Opcional con control integrado (alimentación auxiliar)

- Elementos:

Relé electrónico que dispone en su carátula frontal de teclas y display digital para realizar el ajuste y visualizar los parámetros de protección, medida y control. Para la comunicación dispone de un puerto frontal RS232 y en la parte trasera un puerto RS485 (5 kV).

Los sensores de intensidad son transformadores toroidales que tienen una relación de 300 A / 1 A. Para la opción de protección homopolar ultrasensible se coloca un toroidal adicional que abarca las tres fases. En el caso de que el equipo sea autoalimentado (desde 5 A por fase) se debe colocar 1 sensor adicional por fase.

La tarjeta de alimentación acondiciona la señal de los transformadores de autoalimentación y la convierte en una señal de CC para alimentar el relé de forma segura. Dispone de una entrada de 230 Vca para alimentación auxiliar exterior con un nivel de aislamiento de 10 kV.

El disparador biestable es un actuador electromecánico de bajo consumo integrado en el mecanismo de maniobra del interruptor.

- Otras características:

I_{th}/I_{din} = 20 kA /50 kA

Temperatura = -10 °C a 60 °C

Frecuencia = 50 Hz; 60 Hz ± 1 %

Ensayos:

- De aislamiento según 60255-5
- CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
- Climáticos según CEI 60068-2-X
- Mecánicos según CEI 60255-21-X
- De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Así mismo este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 89/336/EEC y con la CEI 60255. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo B131-01-69-EE acorde a las normas genéricas EN 50081 y EN 50082.

Puesta a tierra

Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección. Las envolventes de las celdas y cuadros de BT, baterías de condensadores, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio se conectan a tierra por medio de trenzas flexibles de cobre, de tal manera que todas las partes metálicas que no forman parte del circuito principal están unidas al colector de tierra realizado con conductor de cobre de 50 mm² de sección, el cual puede ser cómodamente conexionado a la red de tierras exterior con cable desnudo de 50 mm². No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del Centro, si son accesibles desde el exterior.

Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado de 95 mm².

Instalaciones secundarias

Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

Protección contra incendios

Si va a existir personal itinerante de mantenimiento no se exige que en el Centro de Transformación haya un extintor. En caso contrario, se incluirá un extintor de eficacia 89B. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma.

Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus

vehículos dos extintores de eficacia 89 B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

1.7 Batería de Condensadores

La potencia reactiva total consumida por un transformador de abonado está en torno al 5 % a plena carga y, por lo tanto, se montará una batería de condensadores automáticos y protegidos contra armónicos para corrección del factor de potencia de 0,99 a plena carga de 20 kVAr con protección de interruptor automático NS100, marca RTR y modelo Compact C4, a la salida del transformador, diseñada para su instalación en redes moderadamente polucionadas (condensadores sobredimensionados en tensión a 470 V).

Con objeto de mejorar el factor de potencia ($\cos \phi$) de la instalación así como las pérdidas de energía activa en los cables por efecto Joule (I^2R) y mejorar la tensión al final de cada línea, se instalará junto al cuadro general de distribución y mando una batería de condensadores de tipo seco, de regulación automática y preparada para el filtrado de armónicos, cuya capacidad será de 70 kVAr / 400 V con una composición de (2x5+2x10+2x20) KVAR, marca RTR y modelo Compact C7, sobredimensionada en tensión, con interruptor automático en cabecera Compact NSX160.

Se conectará directamente al embarrado del cuadro general de distribución con sus correspondientes elementos de corte tipo magnetotérmico capaces de soportar armónicos y diferencial. Asimismo, se le equipará de la alimentación necesaria para el funcionamiento de sus contactores para su entrada en servicio.

- Tensión nominal 400 V
- Frecuencia 50 Hz
- Potencia nominal 70 kVAr
- Tolerancia Condensadores 0/+10%
- Pérdidas dieléctricas 0,4/W/kVAr
- Temperatura -5/+40 ° C
- Montaje INTERIOR
- Grado de protección IP-21
- Normas de Aplicación IEC-439-1, IEC 61921.
- Número de escalones 6
- Regulación (5+5+10+10+20+20)
- Dimensiones (HxLxP mm) 885x570x325 mm

El regulador de energía reactiva estará controlado por microprocesador con indicación digital del $\cos \phi$ y tendrá ajuste automático del factor C/K. Las características del aparellaje vienen reflejadas en los esquemas del plano correspondiente.

1.8 Acometida en Baja Tensión

De salida del transformador partirán las líneas eléctricas formadas por conductores de aislamiento 0,6/1 kV polietileno reticulado, naturaleza cobre y de 3 Fases (1x240) + 1 Neutro (1x240) mm², hasta conectar con el Cuadro General de Baja Tensión.

La acometida se realiza en instalación subterránea bajo calzada entubada, en zanja de dimensiones mínimas 50 cm de ancho y 85 cm de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de tubos de material termoplástico de 110 mm de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-25/P/20/I hasta una altura de 10 cm por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado. En el interior de la nave será en bandeja metálica con tapa cerrada herméticamente de 400 x 85 mm.

1.9 Cuadro General de Baja Tensión

Serán realizados y cableados en taller, al objeto de asegurar su calidad. Todo el cableado interior será también cero halógenos.

Se ubicará en el actual cuarto de cuadros eléctricos, y junto a él se ubicará la batería de condensadores. Dicho cuarto quedará configurado como sector de incendio independiente. Irá dotado de equipo mural propio e independiente de refrigeración y de ventilación a través de rejillas intumescentes cortafuegos.

El cuadro estará formado por paneles modulares de chapa con puertas ciegas y cerradura con llave. Dispondrá de un grado de protección mínimo de IP30 e IK07, estará construido en chapa electrocincada de 1,5 a 2,5 mm de espesor, plegada, reforzada y soldada con revestimiento de pintura termo endurecida basándose en resina de epoxi modificada con resinas de poliéster, y serán de las medidas necesarias para contener los equipos de mando y protección correspondientes (que se describen en el esquema Unifilar) contando con un espacio libre del 20% para futuras ampliaciones.

Dispondrá de interruptor general automático de corte omipolar y los paneles de cierre superior e inferior se dispondrán con abertura que facilite la salida del cableado hacia falso techo y suelo, respectivamente, y soportado en sendas bandejas metálicas.

1.10 Estudio de campos magnéticos

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Para la elaboración del análisis del campo magnético, se ha desarrollado una aplicación que realiza la simulación y cálculo del campo magnético en los puntos deseados de la instalación y su entorno. La aplicación desarrollada está realizada sobre Matlab/Octave. El cálculo está basado en un cálculo analítico (Biot y Savart de un segmento) realizado sobre el conjunto de conductores 3D de una instalación, discretizados a segmentos rectilíneos, y sobre un periodo de onda completo para obtener valores eficaces. Se tienen en cuenta los diferentes desfases entre fases o motivados por la presencia de un transformador. La misma metodología ha sido empleada con buenos resultados en otros estudios publicados [1], [2], [3]. El cálculo no tiene en cuenta el campo generado por los transformadores, sólo por los conductores. Esta simplificación no afecta de forma significativa a los resultados obtenidos según se indica en UNE-CLC/TR-50453. De igual forma, no se consideran los posibles apantallamientos debidos a pantallas de cables o envolventes de la aparatación eléctrica, quedando el cálculo por el lado de la seguridad. La entrada de datos de la aplicación es la topología

en 3D del conjunto de conductores de la instalación, así como las corrientes que circulan por cada conductor. Las corrientes consideradas para el cálculo son las máximas previstas para cada posición (en especial de los transformadores) o tramo de ella, de forma que se obtiene el máximo campo magnético. El estado de carga máximo planteado es técnicamente posible de alcanzar, pero difícil que se produzca en realidad, y en todo caso durante un breve espacio de tiempo. En ocasiones, debido a la topología de la instalación, no es posible determinar las corrientes por todos los tramos de las diferentes posiciones. Para estos casos se estiman las corrientes por dichos tramos que den lugar a los campos más desfavorables. Los resultados obtenidos se presentan en los límites exteriores de la instalación accesibles por el público, considerándose para el cálculo una distancia de 0,2 m de las paredes del CT y a una altura de 1 m, según UNE-EN 62110. De igual forma, se facilita el cálculo del campo B en toda la superficie de la instalación a una altura de 1 m a efectos informativos.

El centro de transformación tipo superficie en edificio prefabricado 24 kV un transformador calculado, consta de 2 niveles de tensión, 20 y 0,4 kV, y una unidad de transformación de 1 MVA.

Nivel de 20 kV:

- Tipo: Blindado, aislado en SF6
- Topología: Simple barra
- Posiciones de línea: 3
- Posiciones de transformador: 1
- Posiciones de barras: 1

Nivel de 0,4 kV:

- Tipo: Interior
- Topología Simple barra.
- Posiciones de línea: 1
- Posiciones de transformador: 1
- Posiciones de barras: 1

De acuerdo con el Real Decreto 1066/2001 en el que se aconseja tomar medidas que limiten las radiaciones de campo eléctrico y magnético, describimos las medidas que EDE ha considerado para minimizar la emisión de campos electromagnéticos y poder así cumplir los límites establecidos en el Real Decreto:

1. Las distancias existentes entre los equipos eléctricos y el cierre de la instalación permiten reducir los niveles de exposición al público en general fruto de la disminución del campo magnético con la distancia.
2. Las posiciones del nivel de tensión 20 kV se ubican en el interior de un edificio, en celdas blindadas, cuya carcasa disminuye el campo magnético en el exterior.
3. Los conductores de ambos niveles de tensión están constituidos en su totalidad por cables aislados secos con pantalla metálica exterior. Esto permite reducir el campo magnético exterior tanto por la propia pantalla como por el tendido de los cables en forma de tresbolillo.

POSICIÓN	INTENSIDAD (A)	FASE (°)	TIPO
Línea 1 20 kV	11,56	0	Trifásica equilibrada.
Línea 2 20 kV	11,56	0	Trifásica equilibrada.
Línea 3 20 kV	11,56	0	Trifásica equilibrada.
Trafo 1 Lado 20 kV	11,56	0	Trifásica equilibrada.
Barras 1 L1-L2	11,56	0	Trifásica equilibrada.
Barras 1 L2-L3	23,12	0	Trifásica equilibrada.
Trafo 1 Lado 0,4 kV	578,03	30	Trifásica equilibrada.
Líneas 0,4 kV	578,03	30	Trifásica equilibrada.

Los valores más elevados de campo en el exterior se producen en la zona de cercana al cuadro de BT, siendo de 55,36 μT , que están por debajo de los valores límite recomendados, esto es, 100 μT para el campo magnético a la frecuencia de la red, 50Hz.

Por otro lado, los CT se diseñan para minimizar en el exterior los campos electromagnéticos, creador por la circulación de corriente a 50 HZ en los diferentes elementos de las instalaciones según lo indicado en el apartado 4.7 de ITC-RAT-14.

En el RD 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece las condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, se establecen los valores máximos admisibles de campo magnético:

Campo magnético B [μT]
100

Según se describe en el apartado 4.7. del Reglamento para la comprobación de que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre podrán utilizarse los cálculos y comprobaciones recogidos en un proyecto tipo, siempre que la instalación proyectada se ajuste a las condiciones técnicas de cálculo previstas en el mismo.

El presente proyecto se ajusta a los proyectos tipo de la compañía EDE.

Adicionalmente se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño:

- Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán preferentemente la disposición en triángulo y formando ternas, o en atención a las circunstancias particulares del caso, aquella que el proyectista justifique que minimiza la generación de campos magnéticos.
- La red de baja tensión se diseñará con el criterio anterior.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.
- En el caso que por razones constructivas no se pudieran cumplir alguno de estos condicionantes de diseño, se adoptarán medidas adicionales para minimizar dichos valores.

Mediante ensayo tipo se comprueba que los centros de transformación de Ormazabal especificados en este proyecto no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, según el Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 μT para el público en general
- Inferior a 500 μT para los trabajadores (medido a 200 mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo al Technical Report IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

En el caso específico en el que los centros de transformación se encuentren ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.

- d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado de estos locales.

1.11 Ruido

Con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, éstas se dimensionarán y diseñarán de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Además, se deberá cumplir con el Código Técnico de la Edificación, legislaciones de las comunidades autónomas y ordenanzas municipales.

Según la norma UNE 21.138 el nivel de potencia acústica emitida por un transformador es de 67 dBA.

En nuestro caso, al tratarse de un centro para dar servicio a una nave, ubicado dentro de una parcela en zona privada, se hallará en funcionamiento todo el día, por lo que tomamos el valor nocturno más desfavorable:

Ln: 65 dBA

Teniendo en cuenta que los elementos constructivos separadores del CT están hechos de hormigón armado vibrado, en los ensayos acústicos de dichos materiales se obtiene un valor de aislamiento de 48,4 dBA.

Por tanto, la inmisión o emisión sonora provocada es de $67 - 48,4 = 18,6$ dBA < 65 dBA, por lo que CUMPLE.

Caso de sobrepasar esos límites, se tomarán medidas correctoras para minimizar y reducir la emisión de ruido y la transmisión de vibraciones producidas. El Real Decreto 1367/2007 regula, en las tablas B1 y B2 del anexo III, los valores límite de emisión de ruido al medio ambiente exterior y a los locales colindantes del CT, siendo estos valores función del tipo de área acústica. Estos niveles de ruido deben medirse de acuerdo a las indicaciones del anexo IV del RD 1367/2007.

En caso de ser necesario tomar medidas correctoras con el fin de reducir o eliminar la transmisión de vibraciones de los transformadores de distribución, se podrá instalar en cada punto de apoyo un amortiguador de baja frecuencia, hasta 5 Hz, especialmente diseñado para la suspensión de transformadores. Cada amortiguador estará formado por suelas de acero y muelles metálicos de alta resistencia. Los amortiguadores a instalar serán los adecuados en función de la carga estática a soportar, que será función del peso del transformador a instalar. Este sistema proporcionará además el anclaje del transformador impidiendo su desplazamiento fortuito y/o paulatino a lo largo del tiempo, no autorizándose ningún otro sistema de anclaje que pudiera propiciar la transmisión mecánica de ruidos o vibraciones a otros elementos del local.

1.12 Gestión de Residuos

OBJETO

Este documento tiene como objeto la definición del Plan de Gestión Ambiental a aplicar en la ejecución de los trabajos en las redes de MT y en el Centro de Transformación, que se describen en este proyecto.

La aplicación de este plan quiere asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental y requisitos legales establecidos, y poder gestionar de una forma rápida cualquier incidente o emergencia de carácter ambiental que se pudiera presentar durante la ejecución de los trabajos

ALCANCE

Es de aplicación a todas las actividades desarrolladas durante los trabajos y que impliquen la generación de residuos, o causen cualquier tipo de incidencia sobre el medio ambiente.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Decreto 36/1998, de 13 de marzo, de Registro de Pequeños Productores de Residuos.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

RESPONSABILIDAD

La vigilancia ambiental la asumirá la Dirección de Obra, siendo el instrumento que permitirá garantizar el correcto cumplimiento de las medidas previstas.

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ESTIMACIÓN CANTIDAD RESIDUOS Y CLASIFICACIÓN PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

En referencia a lo regulado por el RD 105/2008 de 1 de febrero, se detalla un listado de los residuos de construcción y demolición que se generaran en la obra, de acuerdo a la Lista Europea de Residuos. Se entiende como residuo de construcción y demolición cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de residuo, se genere en esta obra.

A la vista de las actuaciones a realizar, se prevé la generación de los siguientes tipos y cantidades de residuos.

Residuos no peligrosos y peligrosos de construcción y demolición con arreglo a la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

Movimiento de tierras		14,30 m³
	Volumen de desbroce	0,00 m ³
	Volumen de excavación	14,30 m ³
Derribos y demoliciones		0,00 m²
Rehabilitación de edificación		0,00 m²
Edificación		3,23 m²
	Industrial	3,23 m ²
Urbanización		0,00 m²

Identificación LER y estimación de la cantidad de residuos generada (masa y volumen)

Tipo de residuo				Movimiento de tierras		Edificación		Total	
Tipo	Naturaleza	Código LER	Designación	t	m ³	t	m ³	t	m ³
No peligrosos	Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0,00
		17 05 04	Tierra y piedras	25,74	14,30	0.00	0.00	25,74	14,30
	Pétreos	17 01 01	Hormigón	0.00	0.00	0,10	0,06	0,10	0,06
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0.00	0.00	0,16	0,13	0,16	0,13
		17 04 07	Metales mezclados	0.00	0.00	0,03	0,02	0,03	0,02
	No pétreos	17 02 01	Madera	0.00	0.00	0,03	0,03	0,03	0,03
		17 02 02	Vidrio	0.00	0.00	0,00	0,01	0,00	0,01

		17 02 03	Plástico	0.00	0.00	0,01	0,01	0,01	0,01
		20 01 01	Papel y cartón	0.00	0.00	0,01	0,01	0,01	0,01
		17 03 02	Mezclas bituminosas	0.00	0.00	0,01	0,01	0,01	0,01
		17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	0.00	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0.00	0.00	0,03	0,02	0,03	0,02
Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0.00	0.00	0,01	0,01	0,01	0,01
		20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0.00	0.00	0,00	0,01	0,00	0,01

MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Con el objetivo de reducir la generación de residuos durante la ejecución de la obra, se adoptarán las siguientes medidas:

Formación y seguimiento del Plan de gestión de residuos

Como medida general, el personal de obra debe tener la formación y el conocimiento suficiente sobre la gestión de los residuos en la obra y sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos). Todos los intervinientes en la ejecución de la obra, incluidos las subcontratas, deben ser conocedores de sus obligaciones en relación con los residuos y que han de cumplir con las directrices del Plan de gestión de residuos.

El gestor de los residuos se encargará de presentar y explicar, tanto al personal propio como a las subcontratas participantes en la ejecución de las obras, el Plan de gestión de residuos, especialmente las partes relacionadas con las obligaciones y derechos de los operarios, las buenas prácticas y los criterios de señalización y etiquetado de los residuos.

Se establecerá un sistema para informar periódicamente sobre el seguimiento y control de la gestión de residuos realizados.

Minimizar los embalajes de los suministros

Los embalajes de los suministros son una de las principales fuentes generadoras de residuos en las obras de nueva planta, por lo que resulta necesario minimizar su presencia:

- Se dará preferencia a proveedores que empleen para sus productos envases con materiales reciclados, biodegradables o reutilizables.
- Se fomentará la reutilización los pallets y embalajes evitando su deterioro en obra.
- Se solicitará a los proveedores que minimicen los envasados de cartón, papel y plástico, reduciéndolos a los imprescindibles y evitando los decorativos o superfluos. Así mismo se les solicitará que retiren los embalajes de sus suministros.
- Se fomentará el uso de envases de gran capacidad y la realización de compras a granel.

Optimizar los materiales empleados

- En general, se adquirirán las cantidades justas de los materiales, evitando los sobrantes o excedentes innecesarios y el consiguiente incremento del volumen de residuos generados.
- Evitar la compra de productos que contengan componentes con sustancias peligrosas.
- Se priorizará la contratación de materiales de reutilización, reciclables, de origen reciclado o con etiquetado o "certificados ambientales" y el uso de elementos prefabricados frente a los elaborados en obra.
- Los suministros se almacenarán en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización. Se preverán zonas de acopio protegidas de la lluvia y del viento, situadas fuera de los recorridos de tránsito de la obra, para proteger a los materiales de posibles deterioros o roturas accidentales.
- Se programarán las entregas de hormigones de central de manera que se evite el principio de fraguado del hormigón y su obligada devolución a planta.
- Se preverá el empleo los restos de hormigón fresco en otras partes de la obra, como hormigón de limpieza, base de solados, mejora de accesos, etc. Los restos no utilizados se almacenarán sobre una superficie dura para reducir los desperdicios y, posteriormente, se depositará en contenedores específicos evitando su contaminación.
- Se priorizará las armaduras de acero elaboradas en taller, evitando los recortes y despuntes realizados en obra.
- Se dispondrá de una zona de corte para evitar la dispersión de restos de ladrillos, baldosas, bloques...
- Los elementos de madera se replantarán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- Se pactará con el proveedor la devolución de los materiales de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), que no se utilice en la obra, evitando así la acumulación de residuos.
- Elegir preferentemente gestores de tierras, rocas y piedras dedicados a la reutilización o la valorización.
- Las unidades de obra finalizadas se protegerán frente posibles roturas accidentales.

OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

En la Tabla se especifican las operaciones y destino previstos para cada una de las cantidades de los residuos se prevé se generan durante la ejecución de las obras detalladas en la Tabla 1, conforme a las definiciones y criterios que más adelante se detallan.

Estas previsiones se adoptan en función de la información disponible en el momento de la redacción del presente Estudio de gestión de residuos. El contratista principal, como poseedor de los residuos, tiene la posibilidad en función de su planificación y medios, de proponer operaciones y gestores alternativos en el Plan de gestión de residuos, previa aprobación por parte de la dirección facultativa.

En cualquiera de los casos, se deberá cumplir que:

- De acuerdo con el RD 105/2008, queda expresamente prohibido la eliminación (depósito en vertedero) de los residuos generados que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo, salvo para aquellos que sea técnicamente inviable.
- Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación.
- La eliminación de los residuos se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización.
- Cada entrega de residuos debe constar en un documento en el que figuren al menos:
 - Identificación del poseedor.
 - Identificación del productor.
 - Obra de procedencia.
 - Número de licencia.
 - Cantidad en toneladas y/o en metros cúbicos de RCD identificados s/codificación en vigor.
 - Identificación del gestor de destino.

Operaciones y destinos previstos de los residuos generados:

Naturaleza	Código	Residuo	Operación	Gestor de destino
Terrenos	17 05 04	Tierra y piedras	Almacenamiento	Estación de transferencia
Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Almacenamiento	Planta de tratamiento
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Almacenamiento	Planta de tratamiento RP
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	-	-

CONDICIONES ALMACENAMIENTO, MEDIOS Y MEDIDAS

Tal y como indica el artículo 5.5. del RD 105/2008 de 1 de febrero, los residuos deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación, para el total de la obra, supere las siguientes cantidades:

Residuo	Cantidad
Hormigón	80,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 t
Metal	2,00 t
Madera	1,00 t
Vidrio	1,00 t
Plástico	0,50 t
Papel y cartón	0,50 t

Las medidas que se tomarán en obra para la correcta segregación de residuos generados son:

- Separación por agente externo de los RCDs marcados en el artículo 5.5 (RD 105/2008)
- Se separarán in situ por agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 5.5. (RD 105/2008) (Residuos Tóxicos y Peligrosos).

Para llevar a cabo una correcta segregación, almacenamiento y recogida de los residuos, se determinará la localización de Puntos Limpios para el almacenamiento, manejo y separación de los residuos de la obra.

TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Como ya se ha indicado, el objetivo de gestión será en todo momento el destinar los residuos preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los residuos destinados a operaciones de eliminación hayan recibido un tratamiento previo adecuado. En ningún caso se realizará el depósito en vertedero de los residuos sin tratamiento previo y sin cumplir la normativa vigente sobre vertederos.

Separación y modo de almacenaje en obra según tipo de residuo

Naturaleza	Código	Designación	Cantidad (t)	Límite (t)	Mezclado	Fraccionado
Terrenos	17 05 04	Tierra y piedras	25,04	0,00		X
Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,03	0,00	X	
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,01	0,00		X
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,00	0,00		X

PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO DE MEDIA TENSIÓN

PRESCRIPCIÓN DE CARÁCTER GENERAL

El criterio para la gestión de residuos deberá seguir los siguientes objetivos por este orden, quedando expresamente desautorizado el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo:

1. Reducción
2. Reutilización
3. Reciclaje
4. Valorización

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes.

Para la contratación de los gestores de residuos, se buscará la mejor opción para cada fracción de residuo. Como mejor opción se entiende a aquel gestor que, estando a menos de 30 Km de la obra, ofrezca la reutilización, reciclaje o valorización al mejor precio y utilizando las mejores tecnologías disponibles.

El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos el Plan de gestión de residuos que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el Estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa, y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Plan de gestión de residuos preverá la realización reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el Plan de gestión de residuos y explicarlo a todos los miembros del equipo.

El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora vigente y las autoridades municipales.

Las actividades de valorización en la obra se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable. La dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que éstas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la Comunidad Autónoma.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA

La separación en las diferentes fracciones se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

El contratista dispondrá de los medios necesarios para el almacenamiento, acopio y transporte de los residuos en el interior de la obra, seleccionando los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo. La obra deberá contar, como mínimo, con una zona para el almacenaje de residuos No Peligrosos y otra para los residuos Peligrosos correctamente señalizados. Ambas deberán adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos que se depositen en ellos y de las ordenanzas municipales vigentes. Ambas zonas deberán tener la capacidad de almacenar la totalidad de fracciones de residuo que se plantee separar, respetando la heterogeneidad necesaria entre residuos para evitar su mezcla.

Residuos no peligrosos

- Se dispondrá de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra –punto verde o limpio- para almacenar los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos no peligrosos generados durante la ejecución de la obra. Este espacio, quedará convenientemente señalizado y, para cada fracción, se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales, y que como mínimo comprenderá la denominación del residuo a contener y su código LER.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite. Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapaná el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.
- Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición, podrán almacenarse sin contenedores específicos, sobre el terreno en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.
- Los contenedores de residuos de materiales pétreos destinados a su reciclaje como el relleno de zanjas, acondicionamiento de terrenos áridos reciclados, ... deben permanecer limpios de materiales contaminantes, debiéndose realizar controles periódicos para garantizar el correcto almacenamiento.

- El Plan de gestión de residuos concretará la necesidad y dimensión de los contenedores en función de la planificación y ejecución de obra. Como norma para minimizar los costes de transporte, se utilizarán contenedores con la mayor capacidad posible para cada tipo de residuo.

Residuos peligrosos

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos) deberá disponer de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra para el acopio en el que almacenarlos a cubierto de la lluvia en un recinto cerrado, en un espacio exterior cubierto o en envases cerrados, evitando el arrastre de los residuos peligrosos por lluvia o nieve.

El suelo deberá estar adecuadamente impermeabilizado y contar con un sistema de recogida de residuos líquidos, independiente y separada de la red de alcantarillado, para evitar la contaminación por derrames accidentales del tipo:

- Cubeto de retención de vertidos de recogida con una capacidad mínima igual al 10% del depósito.
- Un bordillo perimetral que permita la recogida de líquidos en una arqueta estanca que actúe como depósito de fugas.
- Otros sistemas que garanticen el confinamiento de cualquier derrame.

Se evitará la exposición a fuertes corrientes de viento que puedan propiciar el arrastre o transporte por viento de los residuos peligrosos.

Los recipientes y envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, conteniendo la siguiente información:

1. Datos del productor del residuo: Nombre de la empresa, dirección y teléfono.
2. Código LER (Lista Europea de Residuos) del residuo.
3. Fecha de inicio del almacenamiento.
4. Pictograma de la naturaleza del riesgo conforme el Anexo II del RD 833/1988.

El tiempo máximo de acopio de los residuos peligrosos no debe superar nunca los 6 meses.

Almacenaje en el tajo

Se dispondrán los medios de acopio necesario para que se realice la adecuada recogida selectiva de los residuos generados durante la ejecución de las unidades de obra. Las sacas o los contenedores que se utilicen deberán estar correctamente señalizados informando del tipo de RCD para el que estén destinados y, en caso necesario, con la denominación del industrial responsable de ellos. Estos se situarán en el mismo punto donde se generen los residuos y deberán permitir que cualquier operario los pueda desplazar manualmente. Como criterio general se recomienda:

Tipo de contenedor para almacenaje de residuos en tajo

Residuo	Tipo de contenedor
Residuos pequeños de instalación: Banales pequeños: cables, tubos, bridas, enganches, etc....	Contenedor de basura con ruedas o similar
Residuos pesados: Escombros, madera, yeso laminado, vidrio y chatarra	Contenedor metálico autoportante
Residuos ligeros: Papel y cartón, plástico de embalaje y banales	Saca tipo Big Bag

Queda prohibido el empleo de bateas o cajones de obras.

Transporte de los residuos por el interior de la obra

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

La zona de contenedores y acopios se ubicará lo más cerca posible de los accesos a obra, facilitando así la carga y descarga de contenedores al transportista.

No se permitirá la descarga directa sobre camión por medio de grúa torre ni de residuos sobre contenedor ni del propio contenedor lleno. En caso de que la grúa desplace un contenedor de camión, lo ubicará sobre terreno firme y será el camión de cadenas o gancho el que procederá a cargarse el contenedor.

El transportista deberá mostrar el albarán de ubicación, cambio o retirada del contenedor/contenedores correctamente cumplimentado y dejará una copia en obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

Se controlará que cada contenedor contenga el residuo que se negoció con el transportista ya que de esta manera el camión no deba transportar una carga superior a la autorizada.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Condiciones generales

Reclamar al encargado general los contenedores de tajo para poder retirar los residuos que generen tus trabajadores.

Asegurarse de que tus trabajadores limpian las herramientas y los tajos al final de cada jornada.

Asegurarse de que tus trabajadores no mezclan los residuos.

Acordar con el gruista o carretillero la retirada de residuos en un momento concreto de la jornada.

En el caso de residuos peligrosos, tapar los líquidos y seguir las indicaciones del fabricante en las fichas de seguridad (control de apilamientos, no mezclarlos con otros residuos, etc.)

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Movimiento de tierras

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto. Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Los depósitos de tierra deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación de la maquinaria de obra.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

En general, la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, contiene las normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. En estas situaciones, no es necesario acreditar la valorización de estos residuos. Pero si no es éste el caso, se ha de considerar lo siguiente.

Posibles residuos peligrosos:

- Tierra y piedras contaminadas

Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005, y en aplicación de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Electricidad

Procurar que los trabajadores que fijen instalaciones lleven consigo una bolsa de plástico para desechar los pequeños recortes de material.

Posibles residuos peligrosos:

- Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.
- Detectores radioactivos, pararrayos, líquidos de centros de transformación, mecanismos que contienen mercurio, etc....
- Pilas y baterías.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO AL CONTROL DOCUMENTAL DE LA GESTIÓN

El poseedor de los residuos (contratista) deberá entregar al productor (promotor) los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos realizada, que ésta ha sido realizada en los términos regulados por la normativa vigente y por el Plan de gestión de residuos, o en sus modificaciones.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando:

- Identificación del poseedor, del productor y del gestor de las operaciones de destino.
- La obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra.
- Tipo de los residuos entregados codificados con arreglo a la lista europea de residuos vigente o norma que la sustituya.
- Las cantidades de los residuos entregados, expresada en toneladas y en metros cúbicos.
- Además, el poseedor deberá aportar los albaranes del transporte junto con los tickets de la báscula de pesaje de los residuos.

Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Se deberá llevar a cabo un control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD aporten los albaranes de transporte además de los tickets báscula de los residuos.

El transportista deberá estar autorizado por el órgano ambiental competente para transportar los RCD que se separen en obra.

VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCDS

La estimación económica del "Estudio de gestión de residuos" tiene por objetivo garantizar la disponibilidad de suficientes recursos económicos para implantar el correspondiente "Plan de gestión de residuos" durante la ejecución de la obra.

Para poder realizar la estimación, es necesario presuponer unos medios de gestión, almacenaje y transporte que puede diferir, como consecuencia de la planificación de la obra y recursos del contratista, de los que se contemplen en el Plan de gestión de residuos.

Esto puede suponer que existan ligeras diferencias entre estimación económica del Estudio y la posterior valoración detallada del Plan, pero nunca supondrá la supresión o eliminación de conceptos o trabajos previstos en la valoración del Estudio.

A partir de las fracciones, en las que se recogerán los residuos, definidas en las tablas, en la tabla siguiente se indica, para cada fracción de residuo, el medio de almacenaje previsto y su capacidad.

Los residuos de vertido mezclado -no fraccionado- se almacenarán en el depósito destinado a los "Residuos mezclados de construcción y demolición".

Se opera con una distancia de transporte de 30 km desde la ubicación de la obra hasta las instalaciones autorizadas de gestión de residuos peligrosos y no peligrosos.

Medio de almacenaje según tipo de residuo

Residuo			Vertido		Almacenaje	
Tipo	Código	Designación	Tipo	Volumen m ³	Medio	Capacidad
No peligrosos	17 05 04	Tierra y piedras	Fraccionado	14,3	Contenedor	12 m ³
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Mezclado	0,30	Contenedor	6 m ³
	17 02 03	Plástico				
	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso				
	17 02 02	Vidrio				
	17 03 02	Mezclas bituminosas				
	20 01 01	Papel y cartón				
	17 02 01	Madera				
	17 01 01	Hormigón				
	17 04 07	Metales mezclados				

	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos				
Peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Fraccionado	0,01	Bidón	200 l

Gestión de residuos del Presupuesto de Ejecución Material

Total: 811,57 €

1. Clasificación y almacenaje de residuos en obra				293,88 €		
Naturaleza	Código	Designación	Precio	Cantidad	Importe	
Terrenos	GRTT.2aa	Carga de material de excavación en contenedor o camión	0,26 €	25,74	6,69 €	
Mezclados	GRNT.2ja	Carga de residuos de residuos mezclados en contenedor o camión	0,46 €	0,36	0,17 €	
Potencialmente peligrosos y basuras	GRPO.3ca	Suministro y llenado bidón de 200 l con residuos peligrosos	57,02 €	1,00	57,02 €	
	MMRB.2b	Contenedor residuos municipales (basuras) de 1000 l	230,00 €	1,00	230,00 €	

2. Transporte a instalación autorizada				389,40 €		
Naturaleza	Código	ud	Designación	Precio	Cantidad	Importe
Terrenos	GRTT.5cc	u	Entrega, recogida y transporte de contenedor de 12 m3 con material de excavación o desbroce hasta 30 km	103,50 €	2,00	207,00 €
			Tierras y piedras de excavación		2,00	
No peligrosos	GRNT.5bc	u	Entrega, recogida y transporte de contenedor de 6 m3 hasta 30 km	83,50 €	1,00	83,50 €
			Residuos mezclados		1,00	
Peligrosos basuras	GRPT.1ab	u	Transporte de 8 bidones de 200 l de RP en camión hasta 30km	49,45 €	2,00	98,90 €
			Bidones 200 l de residuos peligrosos		1,00	
			Contenedores de 1m3 de residuos peligrosos		1,00	

3. Depósito de los residuos en instalación autorizada				128,29 €		
Naturaleza	Código	Designación	Precio	Cantidad	Importe	
Terrenos	GRTD.1a	Depósito de material de excavación en instalación autorizada	2,50 €	25,74	64,35 €	
Mezclados	GRND10b	Depósito de residuos de residuos mezclados en instalación autorizada	22,00 €	0,36	7,94 €	
Potencialmente peligrosos y basuras	GRPD.1ic	Depósito de bidón de 200 l con residuos peligrosos en instalación autorizada	47,00 €	1,00	47,00 €	
	GRND11a	Depósito de contenedor residuos municipales (basuras) de 1000 l	9,00 €	1,00	9,00 €	

Alfonso Marcos Benedí
 Ingeniero Técnico Industrial
 Colegiado 20843 del C.O.I.T.I.M

5.6 ANEJO 6. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD BAJA TENSIÓN

CLASIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

De acuerdo a la ITC-BT-28 punto 1, locales de reunión, trabajo y usos sanitarios, si la ocupación prevista es más de 50 personas en oficinas con presencia de público, se considerará local de pública concurrencia. Por la que se dotará al local de alumbrado de emergencia, mediante bloques autónomos con alimentación automática con corte breve (0,5 seg), y una autonomía de 1 hora como mínimo, proporcionando la iluminancia prevista durante dicho tiempo.

Para el cálculo de ocupación se tomarán los valores establecidos en las tablas del CTE, la ocupación para edificios de uso administrativo será 1 persona por cada 2m² de superficie útil de zona pública, de 1 persona por cada 10 m² de superficie útil de oficina y de 1 persona por cada 40 m² de superficie útil de uso industrial. Aplicándolo obtenemos un total de 86 personas según el cálculo de ocupación, muy por encima de la plantilla real, al no ser superior a 300 personas, no es necesario el suministro complementario de emergencia, de acuerdo con la ITC-BT-28, apartado 2.3, y la Guía Técnica de Aplicación (GUÍA-BT-28 edición septiembre 04, revisión 2) del RBT, apartado 2.3, tabla B.

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

En este punto se describen y justifican las soluciones a adoptar para las instalaciones que este capítulo contempla.

Desde la CGP, alimentada por acometida de la Compañía Suministradora de Energía, se suministra energía al Cuadro General de B.T (CGBT) mediante la Línea General de Alimentación. Desde el CGBT parten todas las salidas para los cuadros eléctricos, tomas para a usos específicos y a las instalaciones mecánicas.

Para la solución adoptada con dos escalones de protección, se dispone los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de tal forma, que exista entre ellos Selectividad en el disparo frente a cortocircuitos para la máxima corriente obtenida por cálculo en cada punto, teniendo en cuenta que la corriente de cortocircuito máxima en barras del CGBT que está prevista es de 12,99 kA.

Como alumbrado de emergencia se han proyectado los de seguridad, que a la vez se dividen en alumbrados de evacuación, ambiente o antipánico y zonas de alto riesgo, estos alumbrados estarán atendidos mediante aparatos autónomos automáticos de emergencia con lámparas fluorescentes de 11 W, calculados para las iluminancias mínimas que han de cumplirse, según la ITC-BT-28, apartado 3.1. La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (0,5 seg).

Estos aparatos se han situado en pasillos, vestíbulos y resto de dependencias donde puede haber personal en cada local, se situarán luminarias de emergencia para la señalización de puertas de salida, y así proporcionar iluminación que permite la localización de obstáculos hasta la salida.

El sistema de protección contra contactos indirectos en el CGBT, se realizará mediante Dispositivos de Disparo por corriente Residual (DDR) con sensibilidad de 0,03 y 0,3 A, este último además podrá ser de dos formas, selectivo, y selectivo superinmunizado Clase A, para la Fuerza de tomas de corriente se realizará mediante DDR de 30 mA, y para el alumbrado se realizará mediante DDR de 30 mA superinmunizados, y en el cuadro eléctrico para la fuerza de tomas de corriente a través del SAI para los ordenadores, se realizarán mediante DDR de 30 mA superinmunizados, complementado con esto, se ha proyectado una Red de Puesta a Tierra de estructuras uniendo todas la partes metálicas de la instalación normalmente no sometidas a tensión, adoptando un Esquema de Distribución TT o TN-S.

De acuerdo con la sección HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del CTE, es ámbito de aplicación, en reformas de locales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de alumbrado, que es nuestro caso. Se ha procedido a su verificación cada una de las siguientes secciones:

- a) Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI, se ha comprobado, ver anexo, cálculos de iluminación.
- b) Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en este caso, de regulación, igualmente se ha proyectado un sistema de control mediante detectores de presencia en el muelle, vestuarios y aseos, en el resto de zonas, desde los cuadros de mandos del alumbrado, situados a la entrada de cada zona, mediante un pulsador (en cada cuadro de mandos), encienden o apagan los tres circuitos proyectados en cada una de las zonas, y el letrero teleindicador exterior y zona de acceso a la oficina, se hará mediante reloj horario y contactor, los alumbrados de las cuartos técnicos, se harán mediante interruptores in situ, lo que significa un ahorro importante de la energía.
- c) Se ha previsto un plan de mantenimiento y conservación según indica el CTE, y también de acuerdo al artículo 20 del RBT, como ya se ha indicado en el apartado de Generalidades de esta misma memoria, incluyéndolo en el presupuesto de las instalaciones.

Las canalizaciones eléctricas están realizadas mediante mangueras libres de halógenos según designación UNE RZ1-K(AS) 0,6/1 kV en instalación aérea vista mediante bandejas de rejilla en la nave y por el falso techo canalizadas mediante bandeja de varilla y tubo flexible libre de halógenos en instalación por el interior del falso techo o empotrada por tabiques y paramentos, dependiendo del tipo de instalación y lugar de montaje, de acuerdo a la ITC-BT-21, apartado 1.1. Generalidades, que respecto a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE). De acuerdo, con el Anexo I, apartados 2 y 3, se describen a continuación, los requisitos esenciales para cumplir dicha directiva:

Los productos deben ser apropiados para obras que (en su totalidad y en sus partes aisladas) sean idóneas para su uso, teniendo en cuenta la economía, y en ese sentido deben cumplir los requisitos esenciales cuando las obras estén sujetas a una normativa que contenga tales requisitos. Sin perjuicio del mantenimiento normal, dichos requisitos deberán cumplirse durante un periodo de vida económicamente razonable. Como regla general, dichos requisitos tienen en cuenta acciones previsibles.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Las obras deberán proyectarse y construirse de forma que, en caso de incendio:

- la capacidad de sustentación de la obra se mantenga durante un periodo de tiempo determinado;
- la aparición y la propagación del fuego y del humo dentro de la obra estén limitados;
- la propagación del fuego a obras vecinas esté limitada;
- los ocupantes puedan abandonar la obra o ser rescatados por otros medios;
- se tenga en cuenta la seguridad de los equipos de rescate.

HIGIENE, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

Las obras deberán proyectarse y construirse de forma que no supongan una amenaza para la higiene o para la salud de los ocupantes o vecinos, en particular como consecuencia de cualquiera de las siguientes circunstancias:

- fuga de gas tóxico;
- presencia de partículas o gases peligrosos en el aire;
- emisión de radiaciones peligrosas;
- contaminación o envenenamiento del agua o del suelo;
- defectos de evacuación de aguas residuales, humos y residuos sólidos o líquidos;
- presencia de humedad en partes de la obra o en superficies interiores de la misma.

NORMAS Y REGLAMENTOS

Para la realización de este proyecto han regido los criterios indicados en los Reglamentos Oficiales, de la Compañía Suministradora y en particular los siguientes:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según decreto del Ministerio de Ciencia y Tecnología según el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2.002, y publicado en el BOE nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2.002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Ciencia y Tecnología, real decreto 842/2002, edición septiembre 2003, 1ª revisión, septiembre 2004, 2ª revisión y octubre 2005 3ª revisión.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, según orden Ministerial del 9 de Marzo de 1.971.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda, por la que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Normas particulares de la Compañía SEVILLANA DE ELECTRICIDAD S.A. -Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Disposición de la Directiva de Baja Tensión 73/23/CEE de 19 de febrero de 1973.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales B.O.E. nº 269 de 10 de Noviembre.
- Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Normas particulares de Correos.

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS, COMUNICACIÓN, SEGURIDAD Y ESPECIALES

Para la comprensión más fácil de estas instalaciones vamos a dividir la misma en los capítulos siguientes:

- Líneas secundarias.
- Cuadro Eléctrico Secundario
- Distribución de Alumbrado y Fuerza
- Aparatos y Lámparas
- Red de Tierras

A continuación, damos una descripción de cada capítulo, aunque pensamos que los planos que acompañan al Proyecto dan una idea clara del funcionamiento de la instalación.

Líneas Secundarias

Están destinadas a enlazar los interruptores automáticos magnetotérmicos de salida del CGBT con los Cuadros Eléctricos Secundarios de nave y oficina y las Tomas Eléctricas.

La sección del neutro será siempre igual a las fases.

Los cables proyectados son en cobre, con aislamiento en polietileno reticulado, autoextinguible, bajo en la emisión de humos y cero halógenos, correspondiendo con la designación RZ1-K (AS) 0,6/1 kV, para el CE (Cuadro Eléctrico), su instalación será mediante montante eléctrica, mediante bandeja metálica de varilla, con sus correspondientes accesorios de unión, fijación, montaje.

Por el falso techo las líneas irán alineadas guardando paralelismo y perpendicularidad con los paramentos.

Cuando atraviesen distintos sectores de incendio se dispondrá en su zona de paso por paramentos delimitadores, cajas SPELSBERG selladas ignífugamente.

Las secciones de los conductores serán capaces de soportar sin sobrecalentamiento la potencia instalada, y la potencia de cortocircuito sin superar los 250 °C en el tiempo de corte del interruptor automático que le protege.

Las máximas caídas de tensión que se tendrán en cuenta serán del 3% para el alumbrado y del 5% para otros usos, consideradas entre el origen de la instalación (CGBT) y cualquier punto de utilización, esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente, según la ITC-BT-19 punto 2.2 apartado 2.2.2, del REBT. El valor de la caída de tensión

podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

Para la conexión de los cables a las bornas de interruptores, se utilizarán terminales metálicos, que se unirán a los cables por presión mediante útil hexagonal que garantice una perfecta conexión sin reducción aparente de la sección.

En el interior del cuadro, estos cables se fijarán al bastidor del mismo a fin de liberar a las conexiones de tensiones mecánicas.

Los circuitos quedarán identificados mediante etiquetas donde vendrá indicado su destino, cuadro de procedencia, interruptor que le protege y características propias del cable.

Los cables se han calculado según el siguiente criterio:

- 1) Todas las líneas admiten mayor intensidad que la instalada.
- 2) Las intensidades de cortocircuito en cada uno de los cuadros. Con ello y con la información del fabricante de la aparatenta se ha realizado el estudio de Selectividad en el disparo por cortocircuito y la elección de los interruptores automáticos con sus relés; estos también condicionados a admitir la intensidad instalada.
- 3) Las caídas de tensión parcial y total, dando a conocer los valores absolutos y los relativos en tanto por ciento referidos a 230 V.
- 4) Las intensidades admisibles por los conductores. Estas están obtenidas en aplicación de la norma UNE 20460-5-523 de 2004, y sus coeficientes de corrección correspondientes.

Distribución de Alumbrado y Fuerza

Todas las líneas de la nave serán canalizadas, mediante bandejas metálicas de varilla vista sujeta a las cerchas de la nave, serán mangueras cero halógeno RZ1-K(AS) 0,6/1 KV, 1000 V de tensión de servicio, mientras que las líneas de la oficina serán canalizadas, mediante bandejas metálicas de varilla por falso techo, o por canaletas empotradas en el suelo técnico, serán mangueras cero halógeno RZ1-K(AS) 0,6/1 KV, 1000 V de tensión de servicio, además en la zona de aseos, y en las bajadas a verticales por paramentos y paredes, su canalización se hará mediante tubería flexible libre de halógenos, y sus conexiones se realizarán en todos los casos con terminales preaislados de presión.

Los cables serán de los tipos indicados en los planos, y en general responderán a la siguiente clasificación:

- Cables en el exterior del edificio: RVK, 0,6/1 kV, Cobre
- Cables en el interior del edificio, en bandeja: RZ1K, 0,6/1 kV, Cobre
- Cables en el interior del edificio, en conducto: H07Z1-K, Cobre
- Cables de tierra, serán desnudos, en cobre, en montaje enterrado o en contacto con superficies metálicas. Aislados V750 en cobre, cuando discurran por canalizaciones para conexionado entre receptores y colectores de tierras. El aislamiento estará identificado con los colores: amarillo - verde.

Cuando atraviesen distintos sectores de incendio se dispondrá en su zona de paso por paramentos delimitadores, cajas SPELSBERG selladas ignífugamente.

Las tendidas por falso techo alimentarán luminarias y emergencias. En el caso de alimentar luminarias de emergencia murales, el tramo correspondiente irá empotrado bajo tubo flexible cero halógenos. Los bloques ofimáticos murales presentarán asimismo un tramo en pared empotrado bajo tubo flexible cero halógenos, determinados puestos de oficina estarán empotrados en suelo, siendo realizado el último tramo empotrado en suelo bajo tubo rígido cero halógenos.

Por el falso techo las líneas irán alineadas y fijadas en su recorrido individual mediante abrazaderas soporte cada 0,40 m, y en su recorrido agrupado mediante bandejas metálicas de varilla. Se adjunta detalle de referencia tipo sobre tendido de dichas líneas, alimentación de luminarias y disposición de cajas de derivación y conectores. Todas y cada una de las luminarias irán alimentadas independientemente desde la

correspondiente caja de derivación (de una entrada y siete salidas), y no “enlazando” una con otra. La longitud de los ramales desde caja a luminaria será tal que posibilite al máximo los eventuales futuros cambios de ubicación de las mismas, y en ningún caso inferiores a 5 m, para las emergencias el cable tendrá una longitud de 10 m.

Los circuitos eléctricos y líneas de voz y datos serán de longitud suficiente para atender cualquier cambio de ubicación de puestos y tomas, por lo que deberán preverse del largo necesario para dotar de servicio al nudo más lejano desde la salida de cuadros eléctricos y del rack de comunicaciones, respectivamente. De esta manera se garantiza que el mismo cable, reconduciéndole, pueda dar servicio a todos y cada uno de los nudos de la obra.

Tanto los circuitos eléctricos como las líneas de voz y datos irán directamente desde el cuadro eléctrico correspondiente y rack de comunicaciones, respectivamente, hasta las tomas de corriente y de voz y datos, sin interrupción alguna. Sus extremos acabarán en punteras y collarines aislantes, y contarán con etiquetas de identificación, así como en todos y cada uno de los nudos que atraviesen.

En el caso de que el nudo que nos ocupa sea muy próximo al rack de comunicaciones o cuadro eléctrico, el cable correspondiente debe de hacer el recorrido de ida y vuelta necesario para estar siempre estirado, evitando así las “cocas” que pueden producir fallos en los cables por calor, y dificultar el paso de otros cables.

Previo a la instalación del cableado en suelo técnico, se presentará a los técnicos de la propiedad el correspondiente plano de montaje.

En los registros se dispondrán conectores/cajas/bloques de derivación y continuidad y los machos correspondientes. Los circuitos de distribución en sí, y los ramales de línea desde sus registros a las tomas serán de longitud suficiente para atender cualquier cambio de ubicación de los bloques ofimáticos. Las tomas de voz-datos, y seguridad, irán directamente, sin interrupción, hasta dichos bloques.

Cada circuito de fuerza de tomas informáticas, de 2,5 mm², para bloques ofimáticos de oficina alimentará un máximo de 3 bloques, y ello siempre y cuando la caída de tensión no supere el valor máximo fijado en el Reglamento.

Los mecanismos a instalar serán empotrados como mínimo de 10-16 A/250 V en interruptores y tomas de corriente, para toda la oficina, excepto, en lugares húmedos, que serán estancos.

Todas y cada una de las tomas de corriente irán identificadas in situ mediante adhesivo plastificado donde vaya indeleblemente rotulado el cuadro y circuito que la alimenta.

La caída de tensión máxima para la potencia instalada será inferior al 3% para el alumbrado y del 5% para la fuerza a tensión nominal, desde el origen de la instalación hasta el último punto de conexión.

Las potencias asignadas a cada circuito de alumbrado se obtendrán, tomando como base en lámparas de descarga la potencia de la lámpara multiplicada por el coeficiente 1,8.

En el área de oficina de la planta baja y entreplanta estarán los puestos de trabajo de CIMABOX color blanco, llevando cada regleta 6 tomas de corriente Schuko 2P+T/16 A color blanco para red normal, 4 adaptadores para módulo RJ-45 categoría 6. Además, en el resto de la planta baja se han proyectado unos bloques ofimáticos murales de empotrar de color blanco de CIMABOX gama BASIS, cada bloque llevará, 6 tomas de corriente de color blanco y placa blanca con alimentación de red y 4 tomas RJ45 para Voz-Datos en color blanco, las bajadas desde el falso techo hasta las cajas serán empotrada mediante dos tubos flexibles libres de halógenos de 25 mm de diámetro, un tubo para los circuitos de fuerza, y el otro para las tomas de Voz-Datos.

El control de alumbrado está realizado como ya se ha indicado en el apartado de CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO.

Las tomas eléctricas no previstas con mecanismo se dejarán en una caja de registro provista de bornas de conexión.

Los colores de los conductores corresponderán con el código establecido en el R.B.T., utilizando en toda la instalación el Marrón para la fase "L1", Gris para la "L2", y Negro para la "L3". Cuando por el tipo de conductor a utilizar (cables manguera) no se pueda guardar rigurosamente este código y norma, las puntas de los cables deberán ser señalizadas con el color aquí establecido.

Aunque no aparezca representado en planos, a todos los baños y duchas, se les dará una toma de red de tierra de equipotencial, mediante cable de 4 mm², bajo tubo de 16 mm de diámetro; dicho cable se unirá a la tierra de protección normal en una caja de derivación prevista para este fin.

Para el alumbrado y el alumbrado de seguridad destinado a los aparatos de emergencia, se ha proyectado mediante manguera RZ1-K(AS) 0,6/1kV de 3x2,5 mm², y cajas de derivación, todas ellas harán su recorrido por la bandeja metálica de varilla proyectada.

Para las instalaciones en cuartos de baño o ducha, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos, según la ITC-BT-27 apartado 2:

- Volumen 0. Comprende el interior de bañera o ducha.
- Volumen 1. Esta limitado por a) el plano horizontal al volumen 0 y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo, y b) el plano vertical alrededor de la bañera o ducha y que incluye el espacio por debajo de los mismos, cuando este espacio es accesible sin el uso de una herramienta; o para una ducha sin plato con un difusor que puede desplazarse durante su uso, el volumen 1 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m desde la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o para una ducha sin plato y con un rociador fijo, el volumen 1 está delimitado por la superficie generatriz situada a un radio de 0,6 m alrededor del rociador.
- Volumen 2. Esta limitado por a) el plano vertical al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m, y b) el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo. Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 1 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 2.
- Volumen 3. Está limitado por a) el plano vertical límite exterior al volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 m, y b) el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo. Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 2 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 3.

Las figuras de la clasificación de los volúmenes, se puede ver en la ITC-BT-27, apartado 4, figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, así como la elección e instalación de los materiales eléctricos en los cuartos de baño o duchas, será en el apartado 2.3, tabla 1, de la misma ITC.

INTENSIDADES ADMISIBLES EN LAS DISTRIBUCIONES ELÉCTRICAS

Están basadas en la norma UNE 20460-5-523 de noviembre de 2004 y sus métodos de instalación de referencia, ya que la tabla 1 de la ITC-BT-19 ya no está en vigor al pertenecer a la versión de noviembre de 1994 de la UNE 20460-5-523. Se usará la tabla más desfavorable de cada tipo de instalación, y los coeficientes de reducción correspondientes en cada caso.

Estos conductores son los utilizados en el proyecto dentro de las distribuciones a partir del CGBT, alimentando con ellos directamente a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos e informática, para las potencias reflejadas en los esquemas de los cuadros eléctricos.

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Corresponderán en número, tipo y características a lo que se refleje en Planos, Leyenda y Presupuesto, si bien sólo se define una calidad determinada, no pudiendo ser sustituidos por otros equivalentes. Todos los equipos de encendido deberán ser escogidos bajo criterios establecidos por el REAL DECRETO 842/2002,

de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes, dicho Real Decreto tiene por objeto establecer los niveles máximos de la potencia de entrada de los circuitos balasto-lámpara, en función de la categoría del balasto y de la potencia de la lámpara.

En la nave la iluminación se activa mediante un cuadro de mandos situado a la entrada de la nave, que dispone de los pulsadores de cada circuito y zona.

En la nave se disponen Luminarias industriales LED suspendidas, con carcasa de fundición de aluminio y cubierta de cristal; grado de protección IP65 - IK08 / Clase I, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; óptica de haz ancho (2x50°), equipado con módulo de LED de 10.500 lm, con un consumo de 100 W y temperatura de color blanco neutro (4000 K), driver integrado; para alumbrado de espacios de gran altura. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

En la zona de oficina se emplean luminarias para empotrar fluorescentes de 4x18W, con difusor de óptica de lamas transversales de aluminio anodizado cóncavas, planas y estriadas; formado por ópticas de doble parábola; y reflectores de aluminio laterales y finales, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores y con tubos fluorescentes de color blanco cálido 840. Tendrá que haber una luminaria cada 2 placas de falso en la horizontal y cada 3 placas en la vertical (mínimo 550 luxes en el plano de trabajo de la oficina).

En los aseos se dispone de Luminarias Downlight para empotrar, circular de 239 mm diámetro, con reflector de policarbonato metalizado y facetado (antihuellas), difusor prismático, opal o cierre transparente; grado de protección IP 20 / Clase II, clase de aislamiento F, según UNE-EN 60598; 2 lámparas fluorescentes compactas de 18 W, con balasto electrónico de alta frecuencia, portalámparas y bornes de conexión; para alumbrado interior general. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

Con el fin de dotar al local con un alumbrado de emergencia que en caso de falta de suministro o de caída de la tensión del alumbrado general por debajo del 70 % de su valor nominal, entre automáticamente en funcionamiento proporcionando una iluminación que permita visualizar cuadros eléctricos, Bies, extintores, pulsadores de alarma y vías de salida, así como evacuar cuartos técnicos, aseos y dependencias de trabajo, se preverán equipos autónomos de emergencia y señalización de acuerdo con lo exigido por la reglamentación correspondiente.

Alumbrado de emergencia fluorescente, tubo lineal, de 310 lúmenes, Daisalux Nova N6, de 1 hora de autonomía, lacado blanco o metal s/techo.

Para la distribución de los equipos de alumbrado de emergencia se considerará en cada caso la superficie de cubrición homologada por AENOR, y las exigencias por Código Técnico de la Edificación (CTE).

Niveles de iluminación

Los niveles de alumbrado se realizarán en base a los siguientes parámetros:

- Para iluminación fluorescente:
 - Coeficiente de mantenimiento: 0,9
 - Coeficiente de depreciación: 0,7
 - Coeficiente de utilización: según dimensiones del local
 - Relación mín./máx. en lux: 0,7

Como niveles mínimos de iluminación generales se deberán considerar los siguientes:

- 550 luxes: Área de Nave y Oficina (desde el centro hasta 0,60 m del perímetro)
- 300 luxes: Cuarto Cuadro general, Archivo, Almacén.
- 200 luxes: Aseos.

RED DE TIERRAS

Como complemento a la instalación de dispositivos de defecto por corriente residual (DDR) en la protección contra contactos indirectos, se ha proyectado una toma de tierra para las vías metálicas de la plataforma elevadora, si así se desea, realizada con cable desnudo de 35 mm² de sección eficaz, ya que la tierra del conductor de protección se ha tomado de la centralización de contadores existente.

Las líneas para las puestas a tierra independientes estarán constituidas por cable con designación genérica RZ1-K(AS) de 0,6/1 kV de cobre de 35 mm² unido a una pica de acero cobrizado de 2 metros de longitud hincadas en el terreno previo paso por cajas de registro metálicas murales con puente de conexión-comprobación.

Las líneas de tierra acompañarán a todas y cada una de las líneas activas que parten del cuadro general y del cuadro secundario.

Quedarán puestos a tierra:

- Todas y cada una de las luminarias.
- Todas y cada una de las tomas de corriente.
- Todas las bandejas metálicas, incluidas las de rejilla.
- Todas las cajas de registro metálicas.
- Todos los tubos de acero galvanizado.
- Todos los chasis de máquinas.
- La estructura metálica del edificio.

Las cajas de tierra irán nominadas mediante placas de baquelita con grabación indeleble y señalizada con símbolo de tierra en etiqueta plastificada.

Todos los pozos donde se sitúen los electrodos quedarán perfectamente identificados y señalizados con rotulación expresa del uso a que se destinan, debiendo disponer de dos puentes de comprobación dentro de la arqueta, uno para realizar las medidas periódicas de la resistencia, y el otro para la interconexión entre las redes independientes anteriores.

La puesta a tierra se realizará mediante 1 pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14,2 mm de diámetro por toma según recomendación UNESA, hincada en el suelo dentro de arquetas registrables donde se dispondrá, para el punto de puesta a tierra, un puente de comprobación que además permitirá medir el valor de resistencia de puesta a tierra de la pica.

Todos los puntos de puesta a tierra se unirán entre sí para obtener un valor de resistencia óhmica tal, que cualquier masa de la instalación no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V en local o emplazamiento húmedo (conductor), o de 50 V en los demás casos, de conformidad con la ITC-BT-18.

Según la sensibilidad del diferencial 30 mA. La resistencia máxima de la red de tierra debe cumplir la relación siguiente:

$$R = 50/I_s = 50/0,03 = 1666 \Omega. \text{ Para locales o emplazamientos secos}$$

$$R = 24/I_s = 24/0,03 = 800 \Omega. \text{ Para locales o emplazamientos húmedos.}$$

En nuestro caso, la resistencia máxima debe ser de 800 Ω , que es la más favorable.

Se ha tenido en cuenta la instrucción ITC-BT-24 utilizando conductores activos aislados en todos los casos, así como protecciones en los cuadros y cajas de derivación, que impiden acceder directamente a las partes metálicas sometidas normalmente a tensión eléctrica.

La protección contra contactos indirectos se considera asegurada el utilizar las siguientes medidas:

- Esquemas de distribución propuestos TT o TN-S.
- Dispositivos de Disparo por corriente Residual de defecto a tierra con sensibilidad de 30 y 300 mA.

Toma de tierra independiente

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

Revisión de las tomas de tierra

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco.

Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

CÁLCULO DE LAS PRINCIPALES MAGNITUDES

Cálculo de Potencias

Para la determinación de las potencias a plena carga que cubra las necesidades para el Suministro Normal de Compañía, se ha partido de los planos de planta donde están representados los puntos/luz y tomas de corriente, de cuyo recuento y aplicación del coeficiente 1,8 sobre la potencia de lámparas de descarga se han obtenido las cargas instaladas reflejadas en esquemas de cuadros, que por acumulación y aplicación de los coeficientes de simultaneidad extraídos del uso habitual en esta clase de edificios, permiten elaborar el cuadro de potencias a plena carga.

Se precisa el suministro de energía a una tensión de 400/230 V, con una potencia máxima solicitada de 193,81 kW y una potencia simultánea de 124,63 kW.

SERVICIO	Potencia Instalada (W)	Simultaneidad	Potencia simultánea (W)
Alumbrado	30908	0,4	12364
Tomas de corriente	10500	0,2	2010
Carga de Batería VTI	5000	0,5	2500
Cinta clasificadora	15000	0,5	7500
Centrales y Videograbador	2900	1	2900
Bloques ofimáticos	4500	0,8	3600
Climatización	125000	0,75	93750
TOTAL	193808		124624
Factor simultaneidad			0,47
Potencia a contratar			124,63 kW

Para atender a las necesidades arriba indicadas, la potencia instalada en este Centro de Transformación es de 250 kVA, por lo que la potencia instalada en W ha sido de 200000 W, tendremos que la intensidad será de $200000/(1,732 \times 400 \times 0,8) = 361,27$ A, luego los transformadores de intensidad serán de 400/5 A, y la potencia a contratar de 135 kW.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

Intensidad de Media Tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.1.a)$$

donde:

P potencia del transformador [kVA]

U_p tensión primaria [kV]

I_p intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 20 kV.

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 250 kVA.

$$I_p = 7,217 \text{ A}$$

Intensidad de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 250 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} \quad (2.2.a)$$

donde:

P potencia del transformador [kVA]

U_s tensión en el secundario [kV]

I_s intensidad en el secundario [A]

La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor

$$I_s = 343,661 \text{ A.}$$

Cortocircuitos

- Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica.

- Cálculo de las intensidades de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.3.2.a)$$

donde:

S_{cc} potencia de cortocircuito de la red [MVA]

U_p tensión de servicio [kV]

I_{ccp} corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s} \quad (2.3.2.b)$$

donde:

- P potencia de transformador [kVA]
- E_{cc} tensión de cortocircuito del transformador [%]
- U_s tensión en el secundario [V]
- I_{ccs} corriente de cortocircuito [kA]

- Cortocircuito en el lado de Media Tensión

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 500 MVA y la tensión de servicio 20 kV, la intensidad de cortocircuito es:

$$\cdot \quad I_{ccp} = 14,434 \text{ kA}$$

- Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 250 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 2.3.2.b:

$$\cdot \quad I_{ccs} = 8,592 \text{ kA}$$

Dimensionado del embarrado

Las celdas fabricadas por ORMAZABAL han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

- Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que, con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 630 A.

- Comprobación por sollicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.3.2.a de este capítulo, por lo que:

$$\cdot \quad I_{cc(din)} = 36,085 \text{ kA}$$

- Comprobación por sollicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparatada por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

$$\cdot \quad I_{cc(ter)} = 14,434 \text{ kA.}$$

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Los transformadores están protegidos en BT, la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.
- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.

La intensidad nominal de estos fusibles es de 32 A según FYZ30000.

La celda de protección de este transformador incorpora el relé ekoRPT, que permite que la celda, además de protección contra cortocircuitos, proteja contra sobreintensidades o sobrecargas y contra fugas a tierra. Se consigue así que la celda de protección con fusibles realice prácticamente las mismas funciones que un interruptor automático, pero con velocidad muy superior de los fusibles en el caso de cortocircuitos. De esta forma se limitan los efectos térmicos y dinámicos de las corrientes de cortocircuitos y se protege de una manera más efectiva la instalación.

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

Protecciones en BT. Las protecciones han sido elegidas según las necesidades de la instalación, considerando el cuadro como un especial.

Dimensionado de los puentes de MT

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

Transformador 1

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 7,217 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 235 A para un cable de sección de 95 mm² de Al según el fabricante.

Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación

Se considera de interés la realización de ensayos de homologación de los Centros de Transformación.

El edificio empleado en esta aplicación ha sido homologado según los protocolos obtenidos en laboratorio Labein (Vizcaya - España):

- 97624-1-E, para ventilación de transformadores de potencia unitaria hasta 1000 kVA
- 960124-CJ-EB-01, para ventilación de transformador de potencia hasta 1600 kVA

Dimensionado del pozo apagafuegos

Al no haber transformadores de aceite como refrigerante, no es necesaria la existencia de pozos apagafuegos.

Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

- Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión indica que, para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 150 Ohm·m.

- Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

- Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
- Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

Intensidad máxima de defecto:

$$I_{d\ max\ cal.} = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot w(C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c) \quad (2.9.2.a)$$

donde:

- U_n Tensión de servicio [kV]
- L_a Longitud de las líneas aéreas [km]
- L_c Longitud de las líneas subterráneas [km]
- C_a Capacidad de las líneas aéreas [0,006 mF/km]
- C_c Capacidad de líneas subterráneas [0.250 mF/km]
- I_{d max cal.} Intensidad máxima calculada [A]

La I_{d max} en este caso será, según la fórmula 2.9.2.a:

Id max cal. =240,264 A

Superior o similar al valor establecido por la compañía eléctrica que es de:

Id max =200 A

- Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

- Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: $U_r = 20 \text{ kV}$

Puesta a tierra del neutro:

- Longitud de líneas aéreas $L_a = 10 \text{ km}$
- Longitud de líneas subterráneas $L_c = 10 \text{ km}$
- Limitación de la intensidad a tierra $I_{dm} = 1000 \text{ A}$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- $V_{bt} = 10.000 \text{ V}$

Características del terreno:

- Resistencia de tierra $R_o = 150 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$
- Resistencia del hormigón $R'o = 3000 \text{ Ohm}$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt} \quad (2.9.4.a)$$

donde:

- I_d intensidad de falta a tierra [A]
- R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- V_{bt} tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = I_{dm} \quad (2.9.4.b)$$

donde:

- I_{dm} limitación de la intensidad de falta a tierra [A]
- I_d intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

- $I_d = 300 \text{ A}$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

- $R_t = 33,3333 \text{ Ohm}$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una K_r más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o} \quad (2.9.4.c)$$

donde:

R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
 R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
 K_r coeficiente del electrodo

- Centro de Transformación

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

$$\cdot K_r \leq 0,2222$$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

Configuración seleccionada:	70-25/5/42
Geometría del sistema:	Anillo rectangular
Distancia de la red:	7.0x2.5 m
Profundidad del electrodo horizontal:	0,5 m
Número de picas:	cuatro
Longitud de las picas:	2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

De la resistencia $K_r = 0,084$
De la tensión de paso $K_p = 0,0186$
De la tensión de contacto $K_c = 0,0409$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

Alrededor del edificio de maniobra exterior se colocará una acera perimetral de 1 m de ancho con un espesor suficiente para evitar tensiones de contacto cuando se maniobran los equipos desde el exterior.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o \quad (2.9.4.d)$$

donde:

K_r coeficiente del electrodo
 R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
 R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Transformación:

$$\cdot R'_t = 12,6 \text{ Ohm}$$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

$$\cdot I'_d = 300 \text{ A}$$

- Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior en los edificios de maniobra interior, ya que éstas son prácticamente nulas.

En los edificios de maniobra exterior no existen posibles tensiones de paso en el interior ya que no se puede acceder al interior de los mismos.

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, es necesario una acera perimetral, en la cual no se precisa el cálculo de las tensiones de paso y de contacto desde esta acera con el interior, ya que éstas son prácticamente nulas. Se considera que la acera perimetral es parte del edificio.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d \quad (2.9.5.a)$$

donde:

R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

I'_d intensidad de defecto [A]

V'_d tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Transformación:

$$\cdot V'_d = 3780 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.5.b)$$

donde:

K_c coeficiente

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'_d intensidad de defecto [A]

V'_c tensión de paso en el acceso [V]

por lo que tendremos en el Centro de Transformación:

$$V'_c = 1840 \text{ V}$$

- Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.6.a)$$

donde:

K_p coeficiente

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'_d intensidad de defecto [A]

V'_p tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

· V'p = 837 V en el Centro de Transformación

- Cálculo de las tensiones aplicadas

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

· t = 1 s

Tensión de paso en el exterior:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot R_o}{1000} \right] \quad (2.9.7.a)$$

donde:

U_{ca} valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

· V_p = 6313 V

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$U_{pacc} = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot R_o + 3 \cdot R_o^r}{1000} \right] \quad (2.9.7.b)$$

donde:

V_{ca} valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

R'_o resistividad del hormigón en [Ohm·m]

R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

· V_{p(acc)} = 15.461 V

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

· V'p = 837 V < V_p = 6313 V

Tensión de paso en el acceso al centro:

· V'p(acc) = 1168 V < V_{p(acc)} = 15.461 V

Tensión de defecto:

· V'd = 3780 V < V_{bt} = 10.000 V

Intensidad de defecto:

· I_a = 100 A < I_d = 300 A < I_{dm} = 300 A

- Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V.

En este caso no se separan las tierras de protección y de servicio al ser la tensión de defecto inferior a los 1000 V indicados.

En el Centro de Seccionamiento no existe ninguna tierra de servicios luego no existirá ninguna transferencia de tensiones.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{R_o \cdot I'_d}{2000 \cdot \pi} \quad (2.9.8.a)$$

donde:

R _o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
I' _d	intensidad de defecto [A]
D	distancia mínima de separación [m]

Para este Centro de Transformación:

- D = 7,162 m

Se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

· Identificación:	5/22 (según método UNESA)
· Geometría:	Picas alineadas
· Número de picas:	dos
· Longitud entre picas:	2 metros
· Profundidad de las picas:	0,5 m

Los parámetros según esta configuración de tierras son:

· Kr = 0,201
· Kc = 0,0392

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24 V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

$$R_{tserv} = K_r \cdot R_o = 0,201 \cdot 150 = 30,15 < 37 \text{ Ohm}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos.

- Corrección y ajuste del diseño inicial

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

Cálculo de Líneas de Baja Tensión

Para el cálculo de la densidad de corriente se han tenido en cuenta las tablas de intensidad máximas admisibles indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Para las líneas de distribución con cables del tipo RZ1-K 0,6/1KV, de naturaleza cobre, instalados en ejecución empotrado en suelo; la sección se ha establecido teniendo en cuenta lo indicado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las fórmulas empleadas para el cálculo de las secciones de los conductores por caída de tensión serán:

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi)$$

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos\phi}{\Delta V}$$

Donde:

- S Sección de los conductores de fase en mm².
- P Potencia en Watios.
- I Intensidad nominal en Amperios.
- V Tensión de la línea en Voltios.
- cos φ Factor de potencia.
- L Longitud de la Línea en metros.
- ΔV Tensión de servicio en voltios por su caída de tensión en %.
- ρ Resistividad del cobre = 0,018 ohmios mm²/m se empleará 1/56 a fin de operar con números enteros.

En los cálculos se ha tenido en cuenta que la caída de tensión entre el origen de la instalación, es decir, salida de bornes de los transformadores, hasta la entrada a los cuadros de protección baja tensión, sea menor o igual al 1,5% de la tensión nominal.

Atendiendo a ello y partiendo de que la intensidad y longitud de cada línea son idénticas, los resultados de los cálculos son:

$$I = 200 / (\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,8) = 361,27 \text{ A}$$

Para lo cual se emplearán 1 conductores de 240 mm² por fase, para salvar la distancia de 50 m desde el CT hasta el CGBT, y para obtener una caída de tensión del 0,46% < 1,5%.

La Acometida desde el Centro de Transformación hasta el CGBT se realizará con cable de Cu RZ1-K 0,6/1 kV de sección 3 Fases 1x240 + 1 Neutro 1x240 mm², enterrada bajo calzada entubada, en zanja de dimensiones mínimas 50 cm de ancho y 85 cm de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de tubos de material termoplástico de 110 mm de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-25/P/20/I hasta una altura de 10 cm por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado, y dentro de la nave mediante una bandeja metálica con tapa de dimensiones 400 x 85 mm.

Cálculo de la Intensidad de Cortocircuito de Baja Tensión

Se considera la potencia de cortocircuito disponible como la teórica del transformador de potencia.

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se utiliza la siguiente fórmula:

$$I_{cc} = (100 \times S) / (\sqrt{3} \times U_{cc} \times U)$$

Donde:

- Icc Intensidad de cortocircuito en kA.
- S Potencia del transformador en kVA.
- Ucc Tensión de cortocircuito del transformador en %.
- U Tensión nominal en V

Se considera un transformador de potencia de 250 kVA cada uno, con tensión de cortocircuito de 4 %.

$$I_{cc} = (100 \times 250) / (\sqrt{3} \times 4 \times 400) = 9,031 \text{ kA} \approx 10 \text{ kA.}$$

La intensidad de cortocircuito en baja tensión será de 10 kA. Se considera la intensidad de cortocircuito dinámica como 2,5 veces la intensidad de cortocircuito calculada.

Evidentemente, dicho valor obtenido para el secundario del transformador se reducirá al llegar al Cuadro General de Baja Tensión, teniendo en cuenta la resistencia de la acometida, por lo que la intensidad de cortocircuito en las barras del CGBT será menor, aunque consideramos los 10 kA para estar dentro del margen de seguridad. La selectividad de los dispositivos de corte deberá considerarse en el momento de la instalación según las curvas de disparo tipo C proporcionadas por el fabricante. El interruptor automático general del CGBT tendrá un poder de corte de 50 kA, dispondrá de un relé de protección magnetotérmico regulable para el valor de sobreintensidad (regulación de disparo magnético) y sobrecarga (regulación de disparo térmico).

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, se ha empleado la siguiente fórmula simplificada, bastante aproximada:

$$I_{cc} = 0,8 \cdot U / R$$

Siendo: Icc = Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado en Amps U = Tensión de alimentación fase neutro (230 V) R = Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación a la temperatura de 20°C.

Para el cálculo del incremento de la resistencia a 20°C por aumento de la temperatura, las fórmulas empleadas serán las siguientes:

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable, será:

$$T = T_0 + (T_{\text{máx}} - T_0) \times (I/I_{\text{máx}})$$

Donde:

- T = Temperatura real estimada en el conductor.
- T_{máx} = Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento.
- T₀ = Temperatura ambiente del conductor.
- I = Intensidad prevista para el conductor
- I_{máx} = Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación.

Para calcular el aumento de resistencia por la temperatura máxima prevista en servicio, será la siguiente fórmula:

$$\Delta\theta = 1 + \alpha (T - 20)$$

Donde:

- $\Delta\theta$ = Incremento por aumento de resistencia por temperatura.
- T = Temperatura real estimada en el conductor.
- α = Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en °C⁻¹, para el cobre será 0,00392.

Caída de tensión máxima para los circuitos más desfavorables

1) Alumbrado del CGBT

- Circuito A1 Nave: 5,70 V → 2,48% < 3% admitido por el REBT.

2) Fuerza del CGBT

- Circuito Usos Varios Nave: 5,02 V → 1,25% < 5% admitido por el REBT.

CTO.	LÍNEA DE:	POTENCIA INSTALADA P _i (W)	POTENCIA DE CALCULO P _c (W)	TENSIÓN U (V)	COS F	INTENSIDAD I (A)	LONGITUD L (m)	CONDUCTORES		C.D.T. (%)	C.D.T. (V)
								SECCIÓN S (mm ²)	INTENSIDAD MÁX. ADM. I _{ADM} (A)		
	CGBT										
1	Alumbrado 1 Nave	1.644,00	2.761,92	230,00	0,90	13,34	30	6,00	36,00	1,30	3,00
2	Alumbrado 2 Nave	1.644,00	2.761,92	230,00	0,90	13,34	27	6,00	36,00	1,21	2,78
3	Alumbrado 3 Nave	1.644,00	2.761,92	230,00	0,90	13,34	17	4,00	27,00	1,16	2,68
4	Alumbrado 4 Nave	1.644,00	2.761,92	230,00	0,90	13,34	26	4,00	27,00	1,58	3,64
5	Alumbrado 5 Nave	1.644,00	2.761,92	230,00	0,90	13,34	38	6,00	36,00	1,55	3,57
6	Alumbrado 6 Nave	1.644,00	2.761,92	230,00	0,90	13,34	43	6,00	36,00	1,71	3,93
7	Alumbrado 7 Nave	822,00	1.380,96	230,00	0,90	6,67	52	4,00	27,00	1,58	3,64
8	Alumbrado 8 Nave	822,00	1.380,96	230,00	0,90	6,67	53	4,00	27,00	1,61	3,69
9	Alumbrado Emergencia Nave	555,56	1.000,01	230,00	0,90	4,83	55	4,00	27,00	1,30	2,99
10	Fuerza Usos Varios Nave	1.500,00	1.500,00	230,00	0,85	7,67	35	4,00	27,00	1,26	2,89
11	Alumbrado entrada 1	1.793,00	3.227,40	230,00	0,90	15,59	30	6,00	36,00	1,46	3,36
12	Alumbrado entrada 2	1.793,00	3.227,40	230,00	0,90	15,59	27	6,00	36,00	1,35	3,11
13	Alumbrado pasillo	576,00	1.036,80	230,00	0,90	5,01	17	2,50	22,00	0,85	1,95
14	Alumbrado 1 Oficina PB	768,50	1.383,30	230,00	0,90	6,68	26	2,50	22,00	1,34	3,09
15	Alumbrado 2 Oficina PB	768,50	1.383,30	230,00	0,90	6,68	38	2,50	22,00	1,79	4,12
16	Alumbrado 3 Oficina PB	768,50	1.383,30	230,00	0,90	6,68	43	2,50	22,00	1,98	4,55
17	Alumbrado 4 Oficina PB	768,50	1.383,30	230,00	0,90	6,68	52	2,50	22,00	2,31	5,32
18	Alumbrado Aseos PB	700,00	1.260,00	230,00	0,90	6,09	52	2,50	22,00	2,14	4,92
19	Alumbrado Aseos P1	700,00	1.260,00	230,00	0,90	6,09	52	2,50	22,00	2,14	4,92
20	Alumbrado 1 Oficina P1	900,00	1.620,00	230,00	0,90	7,83	26	4,00	27,00	1,08	2,49
21	Alumbrado 2 Oficina P1	900,00	1.620,00	230,00	0,90	7,83	38	4,00	27,00	1,41	3,24
22	Alumbrado 3 Oficina P1	1.250,00	2.250,00	230,00	0,90	10,87	43	6,00	36,00	1,46	3,36
23	Alumbrado 4 Oficina P1	1.250,00	2.250,00	230,00	0,90	10,87	52	6,00	36,00	1,69	3,88
24	Alumbrado Emergencia Oficina	555,56	1.000,01	230,00	0,90	4,83	55	4,00	27,00	1,30	2,99
25	Fuerza Usos Varios 1 Oficina	1.500,00	1.500,00	400,00	0,85	2,55	30	4,00	27,00	0,50	1,99
26	Fuerza Usos Varios 2 Oficina	1.500,00	1.500,00	400,00	0,85	2,55	30	4,00	27,00	0,50	1,99
27	Fuerza Usos Varios 3 Oficina	1.500,00	1.500,00	400,00	0,85	2,55	30	4,00	27,00	0,50	1,99
28	Fuerza Usos Varios 4 Oficina	1.500,00	1.500,00	400,00	0,85	2,55	30	4,00	27,00	0,50	1,99
29	Alumbrado Aparcamientos	1.000,00	1.000,00	230,00	0,85	5,12	35	6,00	36,00	0,76	1,76
30	Grupo PCI	3.000,00	3.000,00	400,00	0,85	5,09	30	4,00	27,00	0,62	2,49
31	Puertas entrada	1.500,00	1.500,00	400,00	0,85	2,55	30	4,00	27,00	0,50	1,99
32	Equipos Aire Acondicionado	3.000,00	3.000,00	400,00	0,85	5,09	30	6,00	36,00	0,54	2,15
33	Carga Baterías VTI	5.000,00	5.000,00	400,00	0,85	8,49	70	16,00	68,00	0,61	2,46
34	Cinta Clasificadora	12.500,00	12.500,00	400,00	0,85	21,23	70	16,00	68,00	0,98	3,92
35	Maq. Climatización Nave 1	24.600,00	24.600,00	400,00	0,85	41,77	50	25,00	74,00	0,92	3,68
36	Maq. Climatización Nave 2	24.600,00	24.600,00	400,00	0,85	41,77	85	25,00	74,00	1,30	5,21
37	Maq. Climatización Nave 3	24.600,00	24.600,00	400,00	0,85	41,77	125	25,00	74,00	1,74	6,97
38	Maq. Climatización Nave 4	24.600,00	24.600,00	400,00	0,85	41,77	145	25,00	74,00	1,96	7,85
39	Carga Baterías Motos	20.000,00	20.000,00	400,00	0,85	33,96	30	25,00	74,00	0,64	2,55
	Derivación Individual	177.455,12	196.518,26	400	0,95	269,62	45,00	240,00	425,00	0,37	1,48

Alfonso Marcos Benedí
 Ingeniero Técnico Industrial
 Colegiado 20843 del C.O.I.T.I.M

5.7 ANEJO 7. INSTALACIONES ESPECIALES

RED DE VOZ Y DATOS

En este capítulo del proyecto se incluyen todas las canalizaciones, cableados, armarios y equipos necesarios para la intercomunicación verbal entre las diferentes dependencias de la oficina, y el enlace de este con la red urbana, así como la red para usos informáticos, y la electrónica de red.

Tendida en general por bandeja metálica de varilla en su distribución horizontal por los falsos techos de la oficina y alimentando las cuatro tomas RJ45 incorporadas a cada bloque ofimático (de suelo ó de pared). La canalización no deberá sobrecargarse, y en ningún caso el mazo de cables superará el 70% de su capacidad.

El cableado será del tipo BRAND REX trenzado 4 pares UTP categoría 6 con cubierta cero halógenos, y las tomas RJ-45, latiguillos, paneles y conectores serán de esta misma categoría.

Cada toma irá alimentada independientemente desde rack de comunicaciones ubicado en armario de equipos técnicos.

El rack de comunicaciones será de 19" y 22U de altura, de dimensiones 1050x600x600 mm, F585, con apertura frontal y lateral, 2 patch-panels de 24 conectores hembra RJ45 Cat6 (norma 568B) para conexiones de voz/datos diferenciados y una regleta de alimentación con 6 enchufes y magnetotérmicos de 10 A conectada a red.

El armario irá estructurado disponiendo los distintos paneles y bandejas a diferentes alturas, a saber:

- Panel entrada de voz.
- Panel salida de voz.
- Panel salida de datos.
- Bandeja de electrónica.
- Regleta de enchufes con protección magnetotérmica para alimentación de la electrónica y otros elementos activos del rack.

Entre panel y panel se dispondrá organizador de cables para dirigir los latiguillos.

El armario incorporará toda la electrónica de red local LAN (configurada a partir de switches, discriminadores de señal, no de hubs) e irá totalmente cableado y dispuestos los latiguillos de parcheo según requisitos a aprobar por el departamento de tecnología de Correos, departamento que a su vez deberá aprobar la acometida de líneas telefónicas exteriores.

Se suministrarán, instalarán y configurarán los switches LAN necesarios para dar servicio a todos los usuarios, con una previsión de crecimiento del 30% y los siguientes parámetros:

24 puertos 10/100 Mbps con autonegociación, 2 slot para conexión de puertos de fibra multimodo de 1 Gbps, o stacking, y las siguientes características:

- Configuración y gestión remota via http, telnet, ssh, snmp versión 1, 2 y 3.
- Puerto, consola y acceso remoto con autenticación vía Radius y local.
- VLAN (al menos 256, con ID comprendido entre 1 y 4096).
- Estándares: STP, RSTP, 802.1p, 802.1q, principalmente.

Se dispondrán etiquetas plastificadas identificativas "in situ" de todas y cada una de las tomas de voz y datos, así como en el panel de conexiones del Rack.

Junto al Rack se dispondrá el PBAX concentrador de líneas telefónicas exteriores, quedando ambos elementos conectados entre si y con el armario de registro.

La longitud física máxima del cable balanceado instalado entre el panel repartidor y la roseta no superará en ningún caso los 90 metros. Los latiguillos de interconexión no superarán los 5 metros.

El esquema de conexionado de los conectores será el T568B.

Como ya existe un cuarto ICT (Instalaciones Comunes de Telecomunicaciones) en la que hay una caja terminal de la operadora de telecomunicaciones, se deberá instalar un cable de 25 pares desde dicho cuarto hasta el rack de comunicaciones y realizar pinado en patch-panel.

Una vez finalizada la instalación, se procederá a realizar la certificación de la misma. Para ello se utilizará equipo adecuado, capaz de medir todos los parámetros de categoría 6 hasta 100/250 MHz, y como mínimo:

- Longitud.
- Mapa de cableado.
- Atenuación.
- NEXT (en ambos sentidos).
- PS-NEXT (en ambos sentidos).
- ELFEXT (en ambos sentidos).
- PS-ELFEXT (en ambos sentidos).
- Retardo.
- Retardo diferencial.

Las medidas se realizarán sobre el enlace permanente, para lo que el equipo deberá disponer de latiguillos de medida terminados en conectores RJ45 macho.

Se instalarán Cajas modulares de puesto informático tipo CIMA o similar con los siguientes elementos:

- 6 bases de enchufe tipo Schuko con toma de tierra lateral.
- 1 módulo de voz/datos con cuatro conectores hembra RJ45 Cat6 de AMP norma 568B.

SEGURIDAD

En general el material a instalar para robo e intrusión y TVCC, ya se ha definido por Correos en este caso será de la marca ADI INTERNACIONAL (Honeywell).

En principio se procederán a instalar los siguientes elementos ya definidos en el presupuesto (a confirmar en su momento por el Departamento de Seguridad de Correos):

- Detectores volumétricos de doble tecnología y grado 3 cubriendo ventanas y puertas de acceso a la nave.
- Detector sísmico TVA en la caja fuerte.
- Pulsadores de emergencia en mostradores de atención al público.
- Central de Alarma Honeywell GALAXY FLEX FX50+ Grado 3 (incluido teclado GXY-MK-7, (módulos Ethernet y GPRS/GSM), (1) módulo relé MR-4E y (2) baterías de 12 voltios y 18 Ah)
- Módulos Rio Expansores de líneas.
- Teclado de órdenes GKY-MK-7 en acceso personal.
- Cámara Tipo Bullet Tipo DS-2CD2646G2-IZS de 4 Mp
- Cámaras Tipo Minidomo Tipo DS-2CD2746g2-IZS de 4 Mp.
- Grabador IP 16 Canales DS-7616NI-I2/P Series NVR, incorporando las licencias correspondientes, y que contará con un disco de, mayor o igual a 6 Tb, que registre las imágenes obtenidas por las cámaras y transmita por IP al Centro Operativo de Seguridad (COS). El grabador se conectará a la

central de alarmas, de forma que se comuniquen a aquel las alarmas, previendo para ello el pertinente módulo de relé.

La instalación se realiza mediante tubo flexible corrugado libre de halógenos, empotrada en paramentos o en instalación superficie por falsos techos con tacos y abrazaderas de fijación de poliamida en todas las plantas. Las mangueras para robo e intrusión serán apantalladas de 8x0,22 mm y de 4x0,22+2x0,75 mm, y libre de halógenos, y el cable coaxial para la señal de vídeo de las cámaras de TVCC serán del tipo RG 59 B/U.

Pruebas y puesta en marcha

La central de alarma de robo y el videograbador digital se instalarán en el cuarto de instalaciones. Se entregarán los correspondientes certificados de garantía de los distintos elementos, así como un certificado de garantía de toda la instalación con designación y grado de todos los elementos que la componen.

5.8 ANEJO 8. INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

INTRODUCCIÓN

Se sistema de captación solar para calentamiento del agua caliente sanitaria del edificio de referencia en cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

La instalación constará del sistema de captación, del que se justificará razonablemente su dimensionado y ubicación, del sistema de acumulación individualizado proyectado, los circuitos hidráulicos asociado y del sistema de regulación y control que lo gestiona.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para el desarrollo del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa de aplicación:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) (RD 1027/2007 de 20 de Julio) y sus Instrucciones técnicas Complementarias (ITE).
- Especificaciones técnicas de Diseño y Montaje de Instalaciones Solares para la producción de Agua Caliente Sanitaria publicadas por el IDAE.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002)
- Reglamento de aparatos a presión, Real Decreto 1244/1979 de 4 de abril y Orden de 17 de Marzo de 1981 de la ITC (MIEAP1)
- Normas particulares del Ayuntamiento de Madrid.
- Normas UNE referidas en los reglamentos anteriores.
- Código Técnico de la Edificación- Sección HE 4 sobre Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se proyecta para el edificio objeto del proyecto un sistema de paneles o captadores solares de alto rendimiento y baja temperatura ubicados en la cubierta del inmueble. El sistema previsto, para dar servicio únicamente a las necesidades de A.C.S. del inmueble será de circulación forzada con acumulación solar descentralizada con termos eléctricos por núcleo húmedo.

Por tanto, y según la clasificación de configuraciones básicas del IDAE se proyecta un sistema con circulación forzada, sistema indirecto, con acumulación solar descentralizada.

Los paneles e interacumulador se ubicarán en la planta cubierta, tal y como se detallará en epígrafes posteriores.

DIMENSIONADO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN

Para el dimensionamiento del sistema de captación se ha partido de las siguientes condiciones de servicio definidas en el punto 3 del Documento HE 4 del Código Técnico:

Consumos y límites de aplicación

Al tratarse de un edificio industrial su uso no viene reflejado en la norma de referencia, por analogía con otros usos marcados se considerará como consumo base $2 \text{ litros/persona} \cdot \text{día}$ a 60°C (Tabla c-Anejo F del Documento HE 4 para oficinas). Se considera un número de personas 63 y, por tanto, el consumo total a considerar será de 126 litros/ día a 60°C .

Contribución Solar Mínima

Como el consumo previsto es de 126 litros ACS/día a 60°C y la fuente energética de apoyo es eléctrica, el porcentaje de aporte solar objetivo será del 70%. Es la marcada por el Código Técnico en su epígrafe 2.1.1.

Por otro lado, el dimensionamiento de la instalación estará limitado, según se indica en la norma de referencia (punto 2.1 parte 3 del documento HE 4), por el cumplimiento de una doble condición:

- En ningún mes del año, la energía producida por la instalación podrá superar el 110% de la demanda de consumo.
- En no más de tres meses del año, la energía producida por la instalación podrá superar el 100% de la demanda de consumo.

Condiciones Climáticas

Los datos climatológicos correspondientes a la localidad de Almería, que ahora se relacionan, son los proporcionados por el Centro de Estudios de Energía, en la publicación “Radiación sobre superficies inclinadas” y son las implementadas en el proyecto usado y expuesto en este documento.

LOCALIDAD: ALMERÍA

Latitud de cálculo: 36,5°

Orientación paneles: SUR

Temperatura media de agua de red (°C)

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
12	12	13	14	16	18	20	21	19	17	14	12

Temperatura ambiente media diaria durante las horas de sol (°C)

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
12,4	13	14,4	16,1	18,7	22,3	25,5	26	24,1	20,1	16,2	13,3

Energía que incide sobre 1 m² de superficie horizontal un día medio de cada mes. Radiación Horizontal H (MJ/m²*día)Ç

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
5,6	7,8	10,9	13,9	15,8	16,9	17	15,1	12,5	8,9	6,3	4,9

Cálculo Superficie Colectora

En el Anexo I de este documento, denominado “Cálculos justificativos-“, se implementa las condiciones mencionadas para evaluar la superficie de colección requerida.

Para el cálculo se emplean los parámetros que definen un colector tipo con las homologaciones mínimas marcadas en el Código Técnico de la Edificación.

Como resultado del cálculo se requiere 1 panel con una superficie de captación aproximada de 1,87 m², tal y como se refleja en los planos y documentación adjunta.

Acumuladores para el ACS

En el dimensionado del depósito para ACS, se ha considerado un diseño del mismo en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por lo tanto, se ha previsto una acumulación acorde con la demanda y el aporte, al no ser simultánea con la generación.

Para esta aplicación el área total de los captadores tiene un valor tal que se cumple la condición recomendada por el IDAE, teniendo en cuenta el volumen total de acumulación solar:

$$50 < [V/A = 200 \text{ L} / (1 \times 1,87 \text{ m}^2) \approx 106,95 \text{ L} / \text{m}^2] < 180$$

Donde,

“A”, es el área total de los captadores expresada en m².

“V”, es el volumen del depósito de acumulación solar expresado en litros.

EQUIPO COMPACTO INDIRECTO TERMOSIFÓNICO

La Tipología de la instalación es según el principio de circulación por Termosifón, en la que el movimiento del fluido de trabajo se produce por convección natural, es decir se basa en el aprovechamiento de la variación de densidad del fluido al modificar su temperatura.

Equipo compacto termosifónico ACS Chromagen 200 Litros Perfil Alto para cubierta plana (estructura de 28°) modelo Chromagen 200 CA, con Termosifón de 200 l indirecto.

Los sistemas de circulación por termosifón de CHROMAGEN son los sistemas más sencillos y eficientes, además de requerir poco mantenimiento. Debido a su eficiencia proporcionan agua caliente después de sólo unas pocas horas de sol. Ésta es la mejor respuesta para atender las necesidades de agua caliente de una familia preservando el medioambiente.

Basado en la circulación natural del agua, el sistema termosifón se compone de:

- Captador Solar CR-10 DS8.
- Acumulador de Agua 200 l horizontal.
- Kit de Conexión.
- Estructura de Acero Galvanizado o Zincado con terminación de Epoxy Poliéster Horneado.
- Tuberías de conexión en acero inoxidable, flexibles y accesorios de unión rápida, para facilitar y acelerar la instalación.

El sistema se monta sobre un soporte modular, de acero protegido contra la corrosión. Las exclusivas cubiertas confieren al sistema un aspecto atractivo y uniforme.

Para una acumulación de 150 litros se necesita una superficie de captación de 1,87 m².

Las dimensiones del Captador Solar CR-10 DS8 son 1900x1090x90 mm.

Tipo		CR-10DS8 PAD
Área bruta	m ²	2,10
Área del absorbedor	m ²	1,82
Abertura de apertura	m ²	1,87
Peso	kg	38
Capacidad de fluido	l	1,18
Control de operación	bar	14
Presión de operación	bar	8

Características de funcionamiento

El sistema se basa en el fenómeno físico conocido con el nombre de “principio de termosifón”. La densidad del agua disminuye a medida que su temperatura asciende, produciéndose entonces un flujo circulatorio denominado convección o efecto termosifón.

El proceso de calentamiento se desarrolla de la siguiente forma:

- El fluido caloportador del interior del intercambiador sale hacia los captadores por donde circula lentamente y llega al extremo superior del captador, ya caliente, desde donde penetra directamente al intercambiador de calor del acumulador.
- A través de este se produce el intercambio de calor entre el agua de consumo y el fluido caloportador.
- El agua calentada en el interior del depósito de acumulación ocupa la parte superior, por donde sale para su uso.

Orientación, inclinación, sombras e integración arquitectónica

La orientación e inclinación del sistema de captación y las posibles sombras sobre el mismo son tales que las pérdidas respecto al óptimo, son inferiores al 15% que es el porcentaje que se utiliza para el caso general que es el que corresponde a la instalación del presente proyecto.

Partiendo de los datos: $\alpha = 0^\circ$, $\beta = 45^\circ$ y $\phi = 28^\circ$ aplicamos la siguiente fórmula para calcular las pérdidas:

$$\text{Pérdidas (\%)} = 100 * [1,2 \cdot 10^{-4} * (\beta - \phi + 10)^2 + 3,5 \cdot 10^{-5} * \alpha^2] = 100 * [1,2 \cdot 10^{-4} \cdot (45 - 28 + 10)^2] = 1,136 \%$$

La orientación del sistema captador es Sur (orientación óptima, es decir, $\alpha=0$) y la inclinación (β) coincide prácticamente con la latitud geográfica del lugar, ya que se estima un consumo constante anual.

Estructura soporte

Los captadores se ubicarán en la cubierta del edificio, la cual es prácticamente plana, con orientación sur, y para eso, se utilizará una estructura especial montada a base de angulares de aluminio. Los elementos de unión entre colectores que se emplearán son unas pletinas metálicas y la tortillería será de acero inoxidable. Todo este conjunto podrá resistir las sobrecargas del viento y la nieve, de acuerdo con lo indicado en la normativa básica española de la edificación NBE MV-101-1979 "Acciones en la edificación".

Dado que los captadores están orientados hacia el sur, las cargas de viento que pueden ser peligrosas serán las que vengan del norte, ya que suponen fuerzas de tracción sobre los anclajes que son mucho más peligrosas que las de compresión.

La fuerza del viento viene determinada por la fórmula:

$$F = p \cdot S \cdot \text{sen} \beta$$

Donde,

- "F" es la fuerza del viento.
- "p" es la presión frontal del viento y depende de la velocidad, la cual se considera de 67 km/h.
- "S" es la superficie del captador.
- " β " es el ángulo de inclinación del captador respecto a la horizontal, y que en nuestro caso vale 45° .

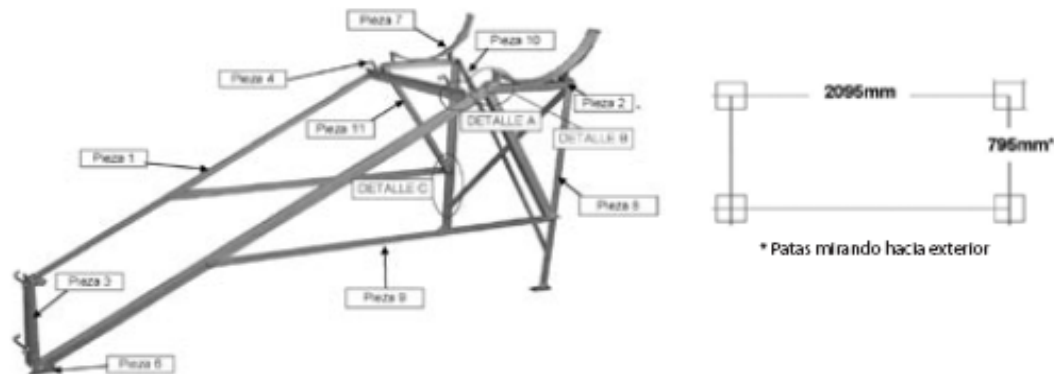
Para una velocidad del viento de 67 km/h (19 m/s) se considera una presión frontal de 221 N/m², lo que implica que la fuerza del viento es de 362,54 N.

El diseño y construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los paneles solares o al circuito hidráulico y que soportan dicha fuerza del viento. Cada módulo base consta de cuatro perfiles de dimensiones fijas, dos de apoyo de colectores y dos de arriostramiento y uno o dos perfiles de dimensiones variables, seleccionables según la inclinación a la que se deban situar los colectores.

El perfil de apoyo inferior incluye un tope, con el fin de facilitar el montaje de los colectores, evitando el deslizamiento de los mismos durante su instalación, fijación y conexionado.

El ensamblaje de la estructura esta realizado con tornillos de acero inoxidable M-12 x 25 mm y la fijación del colector a la estructura esta realizada mediante tornillería, igualmente con tornillos de acero inoxidable de M- 8 x 25 y los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y

posición relativa adecuada, de forma que no se produzcan flexiones en el captador superiores a las permitidas por el fabricante. Los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre estos últimos.



DISEÑO DEL SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR

Generalidades

El acumulador solar con intercambiador de calor por doble envoltente está constituido por los siguientes elementos:

- Superficie externa con chapa de acero galvanizado tratada con epoxi poliéster horneado, la cual proporciona una eficiente protección contra los estragos del clima, asegurando una larga duración.
- Aislamiento con una capa de poliuretano rígido inyectado de un espesor de 40 mm asegura una duradera retención del calor del agua.
- Intercambiador de calor con doble envoltente para todos los sistemas.
- Superficie interna con chapa de acero enlozada con doble capa de esmalte de 400 micras horneado a altas temperaturas, asegurando este revestimiento una excelente duración por un largo período.
- Entrada de agua fría de la red.
- Ánodo de sacrificio.
- Vaina Sonda de Temperatura.
- Entrada de agua al intercambiador.
- Salida de agua caliente a consumo.
- Salida de agua del intercambiador.

Las características técnicas de estos elementos son

- Conexiones: en rosca de 3/4".
- Temperatura máxima de uso: 60°C
- Temperatura límite funcional: 120°C
- Presión de Prueba primario: 6 bar (doble envoltente)
- Presión de Prueba secundario: 14 bar
- Presión de trabajo primario: 3 bar (doble envoltente)
- Presión de trabajo secundario: 8 bar

El interacumulador tiene unas dimensiones de 1024x940x585 mm, con un peso de 75 Kg y una superficie de intercambio de 0,8 m².

Los acumuladores disponen de varias sondas de temperatura: parte superior (agua caliente), parte inferior (agua fría), etc. Estos dispositivos permiten controlar el sistema.

Al estar los acumuladores directamente conectados con la red de distribución de agua caliente sanitaria se ubicará un termómetro en un sitio claramente visible por el usuario, y el sistema será capaz de elevar la

temperatura del acumulador a 60°C y hasta 70°C con objeto de prevenir la legionelosis, tal como aparece en el RD. 909/2001 de 27 de julio.

El sistema de energía auxiliar, termo eléctrico de 100 Litros, apoya energéticamente a los acumuladores, para poder cumplir con las medidas de prevención de legionela en las épocas del año con menor irradiación solar.

Situación de las conexiones

Con objeto de aprovechar al máximo la energía captada y evitar la pérdida de la estratificación por temperatura en los depósitos, la situación de las tomas para las diferentes conexiones serán las establecidas en los siguientes puntos:

- La conexión de entrada de agua caliente (ida solar) procedente de los captadores al acumulador se realizará a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo.
- La conexión de salida de agua fría (retorno solar) del acumulador hacia los captadores se realizará por la parte inferior de éste.
- Al ser un sistema para ACS, la extracción de agua caliente se realizará por la parte superior.

La/s entrada/s de agua fría están equipadas con válvulas antirretorno para evitar que se destruya la estratificación en el acumulador y las conexiones de entrada y salida de agua se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido.

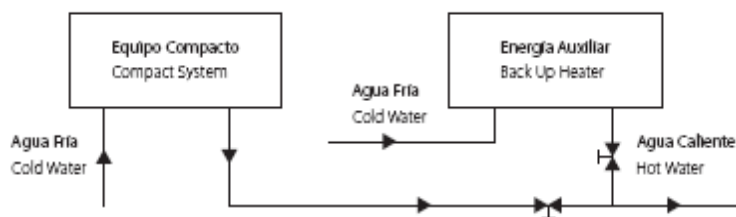
Sistema auxiliar

Como ya hemos indicado anteriormente, la de energía auxiliar se obtiene mediante un termo eléctrico de 100 Litros, ya que de otra manera no se conseguiría cubrir la demanda energética en aquellos meses del año en los que hay menor irradiación solar. Dichos termos serán verticales para el servicio de ACS acumulada, con una capacidad útil de 100 litros y una potencia 1,25 kW.

Dispone de un termostato exterior regulable entre 35°C y 70°C, una válvula de seguridad y antirretorno de 6 Kg/cm² y una tensión de alimentación a 230 V. El tiempo de calentamiento 217 minutos. Tiene aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio y sus dimensiones son 450 mm de diámetro y 755 mm de altura.

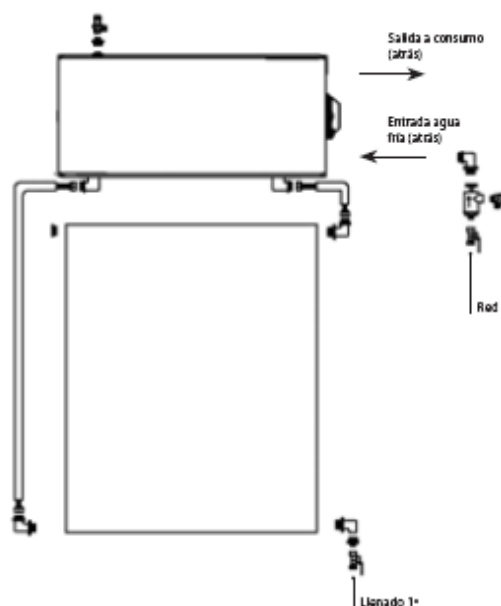
Además, de lo citado anteriormente cabe destacar el cumplimiento de las siguientes consideraciones:

- Se trata de un sistema indirecto: acumulación solar en el secundario.
- La conexión de entrada de agua caliente (ida solar) procedente de los captadores al acumulador se realizará a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo, y siempre por debajo de la zona de transición. La conexión de salida de agua fría (retorno solar) hacia los captadores se realizará por la parte inferior del acumulador.
- Las entradas de agua estarán equipadas con una placa deflectora o equivalente, a fin de que la velocidad residual no destruya la estratificación en el acumulador.
- Existirá una recirculación al acumulador en el circuito secundario de distribución de consumo de ACS.



DESCRIPCIÓN INSTALACIÓN HIDRÁULICA ASOCIADA

Descripción	150 l / 200 l	Cantidad
Codo ¾ MH		1
Codo ¾ MM		5
Machón ¾ - 1/2		2
Machón ¾ - ¾		1
Machón ½ - ½		0
Tapón ¾		1
Valv. Seguridad 8 ATM		1
Valv. Antirretorno		1
Valv. Esfera ½		2
Valv. Seguridad 3 ATM		1
Racor 3 Piezas		0



Tuberías

Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de las tuberías del sistema será lo más corta posible, evitando al máximo los codos y las pérdidas de carga en general.

El material empleado para las tuberías será el cobre con tubos estirados en frío y uniones por capilaridad (UNE 37153).

El diseño y los materiales serán tales que no existirá posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal en sus circuitos que influyan drásticamente en el rendimiento del sistema.

El diámetro de las tuberías se ha seleccionado de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2m/s. En este caso el diámetro exterior de los conductos del circuito solar será de 28 mm y el interior de 26 mm, habiéndose obtenido dichos diámetros mediante la fórmula:

$$D = j * C^{0,35}$$

Donde,

- “D” es el diámetro exterior en cm.
- “j” es una constante de valor 2,2 para tuberías metálicas.
- “C” es el caudal circulante expresado en m³/h.

Las uniones en las tuberías de cobre se realizan generalmente de tres formas:

- Mediante racores de compresión.
- Con accesorios para soldadura capilar.
- Por soldadura de plata o cobre.

Vaso de expansión

El vaso de expansión va incluido en la cámara de intercambio. La presión estática de ajuste de los vasos de expansión será 0,5 bares menores que la presión estática del circuito solar y la tubería de conexión a los vasos de expansión no se aislará térmicamente y tendrá volumen suficiente para enfriar el fluido antes de alcanzar al mismo.

Aislamientos

El espesor de aislamiento térmico necesario para cumplir los requisitos de uso eficiente de la energía y para la seguridad contra quemaduras por contactos accidentales se obtendrá según la siguiente fórmula recogida del reglamento de instalaciones térmicas (RITE) que es de obligado cumplimiento:

$$e = D / 2 * [EXP [\lambda / \lambda_{ref} * Ln (D + 2 e_{ref} / D)]]$$

Siendo,

- λ_{ref} la conductividad térmica de referencia 0,040 W/(m · °K)
- e_{ref} espesor de referencia mínimo de las tablas de espesores
- D diámetro de la tubería en mm

El espesor de aislamiento de los acumuladores será de 80 mm y el aislamiento de tuberías tendrá un aislamiento con un espesor, como mínimo, equivalente a los que se indican en el Apéndice 03.1 del RITE para un material con un coeficiente de conductividad térmica de 0,040 W/m·°C a 20 °C, es decir:

Diámetro exterior (1) mm		Fluido Interior caliente			
		Temperatura del fluido (2) C°			
		40 a 65	66 a 100	101 a 150	151 a 200
	D ≤ 35	20	20	30	40
35 <	D ≤ 60	20	20	40	40
60 <	D ≤ 90	30	30	40	50
90 <	D ≤ 140	30	40	50	50
140 <	D	30	40	50	60

Purga de aire y drenaje

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores se colocará un sistema de purga constituido por un botellín de desaireación y purgador manual.

Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse. Se dispondrá de un sistema de purga en la batería de colectores. El volumen útil del botellín de desaireación será de 15 cm³ por cada m² de colector, lo que en nuestro caso equivale a un volumen útil de unos 127,35 cm³.

DESCRIPCIÓN DE LA REGULACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se dispone de una instalación según esquema adjunto (ver planos de proyecto) en la que se distinguen los siguientes componentes:

- Campo de colectores
- Circuito hidráulico primario y secundario
- Sistema de regulación

La regulación de la centralita solar proyectada permite la aportación de energía captada por los colectores acumulándola en los depósitos montados en los núcleos húmedos. Este traspaso de energía se realizará de manera proporcional dependiendo de la lectura de temperatura de la sonda justo en la salida del campo de colectores por medio de una sonda de temperatura situada en vaina de inmersión en dicho tubo de salida del campo de colectores.

Igualmente la centralita solar permite la regulación de manera simultánea entre la aportación solar y las aportaciones de la energía de apoyo por medio de la resistencia eléctrica, de manera que se realiza un precalentamiento del agua de consumo con energía solar y en caso de que la temperatura alcanzada sea insuficiente para la temperatura de consigna de consumo en acumulación del depósito entrarán en funcionamiento las resistencias eléctricas, dando la señal de funcionamiento la misma centralita o el termo.

SISTEMAS DE SEGURIDAD

La centralita proyectada dispone de los siguientes sistemas de seguridad de la instalación solar de agua caliente sanitaria:

- Seguridad por sobretemperatura
- Seguridad antihielo
- Seguridad contra la legionella

SEGURIDAD POR SOBRETUPERATURA

La centralita realiza un chequeo constante de la temperatura de agua de salida de los colectores, detectando en caso de que no haya consumo una excesiva temperatura del agua del circuito primario entre los colectores y los depósitos.

Esta excesiva temperatura puede provocar los siguientes efectos:

- Excesiva temperatura en el interior del colector. Existe lo que se denomina temperatura crítica del colector, que suele ser de 200° C, y que en ningún caso se debe sobrepasar. Esto provocaría un deterioro del propio absorbedor del colector, así como un acortamiento de la vida útil del mismo.
- Excesiva presión del circuito hidráulico primario. Lo cual haría actuar a la válvula de seguridad.
- Excesiva temperatura en el momento de pasar el agua por el interior de la bomba. Esto provocaría problemas en la propia bomba ya que suelen aguantar perfectamente temperaturas hasta 120° C, por encima de esta temperatura la bomba se puede estropear.

En el caso de que la lectura de esta sonda de temperatura sea superior a los 105° C (modificable), la centralita realizará una recirculación del agua del primario, abriendo simultáneamente la válvula de 3 vías conectada en la salida de los colectores que nos dará paso del agua del primario a la batería de disipación (aerotermino), accionando simultáneamente el funcionamiento del ventilador del aerotermino con el fin de disipar temperatura (energía) del circuito primario con lo que nos bajará automáticamente la temperatura del circuito hidráulico primario a la vez que la temperatura interior del colector.

De esta manera se asegura la vida útil de la instalación y sobre todo del colector.

SEGURIDAD CONTRA HELADAS

El chequeo que realiza la centralita de manera continua de la temperatura de salida de los colectores nos asegura que en el momento que esta temperatura esté por debajo de los 5° C (modificable), active la bomba de recirculación con el fin de evitar que queden bolsas de agua sin anticongelante en la parte superior del colector o tuberías del primario, lo que podría provocar la congelación de esta agua.

Al recircular el agua del primario mezclada con una solución de anticongelante (glicol), permite que esta mezcla, en primer lugar, no se congele y mejora la mezcla de las dos soluciones (agua y glicol).

SEGURIDAD CONTRA LA LEGIONELLA

Con el fin de evitar la formación de bacterias de la legionella en los puntos de consumo de la instalación de agua caliente sanitaria, se debe de realizar un tratamiento térmico en el punto en el que se traspasa el agua de acumulación de la instalación solar a los puntos de consumo de la instalación interior.

A tal efecto y de manera automática se prevé el accionamiento de las resistencias de apoyo (o de la resistencia eléctrica del depósito) que aportarán agua caliente a temperatura de 80° C a los depósitos, que es, desde donde se impulsará el agua caliente sanitaria a los puntos de consumo. Esta temperatura de 80° C incidirá en este depósito durante un tiempo mínimo de 30 minutos que es el tiempo de seguridad en el cual se asegura que la temperatura de 70° C llegue a todas las partes del depósito (parte inferior del mismo).

SUMINISTRO DE LA CENTRALITA

La centralita se suministrará dentro de un cuadro eléctrico de protección de la menos IP 54 para montaje en sala técnica disponiendo de carril DIN para el conexionado eléctrico de todas las entradas y salidas de la misma centralita.

La centralita dispondrá de display gráfico para poder realizar la lectura directa de los parámetros de trabajo de la instalación solar. La comunicación de la centralita al exterior se realiza por medio de una placa opcional de conexión que puede permitir igualmente la telegestión de la instalación tanto localmente como remotamente por medio de módem.

Las funciones a desarrollar por la centralita se marcan en el Anexo II como listado de puntos a gestionar por el sistema. El sistema proyectado es Honeywell valiendo cualquiera que aporte las mismas prestaciones descritas en epígrafes anteriores.

5.9 ANEJO 9. ESTRUCTURA

NORMATIVA DE REFERENCIA

El proyecto de estructura de la presente memoria se localiza en Jerez de la Frontera y, como tal, está regido por la normativa española.

Documentos normativos

Código Técnico de la Edificación (CTE).

El conjunto de documentos básicos considerados para el proyecto son:

- Documento básico SE:	Seguridad estructural
- Documento básico SE-AE:	Acciones en la edificación
- Documento básico SE-A:	Estructuras de acero
- Documento básico SE-F:	Estructuras de fábrica
- Documento básico SE-M:	Estructuras de madera
- Documento básico SE-C:	Cimentaciones
- Documento básico SI:	Seguridad en caso de incendio

Otras normativas

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

- NCSE-02	Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
- CE	Código estructural

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Para el análisis estructural y dimensionado se tomarán las consideraciones exigidas por la normativa vigente.

Resistencia y estabilidad

El cálculo de resistencia y estabilidad de la estructura se realizará por Estados Límite Últimos (ELU) entendidos como aquellas situaciones que de ser superadas, existiese un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura.

- Verificación de la resistencia de la estructura:

$$Ed,dst \leq Ed,stb$$

Siendo: Ed,dst , valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed,stb , valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

- Verificación de la estabilidad de la estructura:

$$Ed \leq Rd$$

Siendo: Ed , valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd , valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones en ELU

Para el dimensionado posterior de la estructura será preciso considerar las acciones correspondientes a las diferentes **situaciones persistentes o transitorias** según se requiera. La combinación de estas acciones viene dado por la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);
- una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$).

Los coeficientes de seguridad (γ) así como los de simultaneidad (ψ) referenciados en la expresión anterior se recogen en la Tabla 4.1. y la Tabla 4.2. respectivamente del CTE DB SE.

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una **situación extraordinaria** se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);
- una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo (A_d), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.
- una acción variable, en valor de cálculo frecuente ($\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.
- El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ($\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$).

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad (γ_G , γ_P , γ_Q), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

En los casos en los que la acción accidental sea la **acción sísmica**, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Combinación de acciones en ELS

Se tendrán en consideración los Estados Límite de Servicio (ELS), situaciones que de ser superadas afectarían al nivel de confort y bienestar de los usuarios, el correcto funcionamiento del edificio y la apariencia de la construcción. De igual forma que en ELU, se tomarán las combinaciones de acciones recogidas en el CTE-DB-SE art.4.3.

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- una acción variable cualquiera, en valor característico (Q_k), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor de combinación ($\psi_0 \cdot Q_k$).

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- una acción variable cualquiera, en valor frecuente ($\psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- El resto de las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$).

Los efectos debidos a las acciones de larga duración se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando:

- todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- todas las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$).

Flechas

Las limitaciones de flecha recogidas por las diferentes normativas son:

- La limitación de flecha activa establecida, en general en el CTE, es de:

- $< L/500$ para tabiques frágiles
- $< L/400$ para pisos con tabiques ordinarios
- $< L/300$ para el resto de casos
- $< L/500+1\text{cm}$

Desplazamientos horizontales

En el caso de estas estructuras de este proyecto, todas ellas cubiertas metálicas, se han considerado limitaciones de flecha de $L/250$. Los coef. de simultaneidad empleados son los correspondientes a cubiertas sólo accesibles para mantenimiento (cat. G)

Coefficientes considerados

Los coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite Últimos, se recogen en la Tabla 4.1 del CTE DB SE.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Los coeficientes de simultaneidad de las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite Últimos, se recogen en la Tabla 4.2 del CTE DB SE.

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes \leq 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

⁽¹⁾ En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

MATERIALES DE LA ESTRUCTURA

Hormigón armado

Los tipos de hormigón utilizados son:

- Hormigón: HA-25/B/20/XC2

Tipo de cemento:	CEM II
Tamaño máximo de árido:	20mm
Máxima relación agua/cemento:	0,60
Mínimo contenido de cemento:	275kg/m ³
F _{ck} :	25MPa (N/mm ²)
Tipo de acero:	B-500S
F _{yk} :	500N/mm ² = 5100kg/cm ²

Durabilidad

- Recubrimientos exigidos: Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE) establece los parámetros a considerar.

- Recubrimientos: A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4 de la vigente CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE), se considera una vida útil de 50 años para la estructura, según el artículo 5 de la CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE).

- Los recubrimientos considerados son:

Para ambiente XC2, se adopta un recubrimiento de 30mm.

- Cantidad mínima de cemento. Según el ambiente considerado, la cantidad mínima de cemento requerida será: 275 kg/m³ para ambiente XC2.

- Resistencia mínima recomendada. Según el ambiente considerado, la resistencia mínima recomendada será: 25MPa para ambiente XC2.

- Relación agua cemento. La cantidad máxima de agua se deduce de la relación agua/cemento. Según el ambiente considerado: Para ambiente XC2, la cantidad máxima de agua se deduce de la relación $a/c \leq 0,60$.

Resistencia en hormigón armado. Coeficientes parciales de seguridad

Los coeficientes parciales de seguridad en hormigón armado tomados para las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite Últimos, son:

$\gamma_H = 1,50$ coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón.

Nivel de control = ESTADÍSTICO

$\gamma_A = 1,15$ coeficiente de minoración de la resistencia del acero corrugado.

Nivel de control = NORMAL

Acero laminado

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: S 275 JR y S275 JO

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	f_y (N/mm ²)			f_u (N/mm ²)	
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$	
S235JR S235J0 S235J2	235	225	215	360	20 0 -20
S275JR S275J0 S275J2	275	265	255	410	2 0 -20
S355JR S355J0 S355J2 S355K2	355	345	335	470	20 0 -20 -20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

f_y tensión de límite elástico del material

f_u tensión de rotura

Durabilidad

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

Resistencia en acero. Coeficientes parciales de seguridad

Para los coeficientes parciales de resistencia en acero se adoptarán, los siguientes valores:

γ_{M0} = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

γ_{M1} = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad.

γ_{M2} = 1,25 coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión.

γ_{M3} = 1,1 coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Servicio.

γ_{M3} = 1,25 coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Último.

γ_{M3} = 1,4 coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados y agujeros rasgados o con sobremedida.

Los coeficientes no recogidos en este apartado se tomarán del CTE DB SE A.

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN - ACCIONES PERMANENTES (G)

Peso de elementos constructivos

Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 kN/m³.

Se toma también el correspondiente a la estructura metálica de acero estructural considerando una densidad del acero de 78,5 kN/m³.

Peso propio de los elementos de fábrica estructural de acuerdo a los valores recogidos en el CTE-DB-SE-AE en función del tipo de fábrica utilizada.

Peso propio de los elementos estructurales de madera de acuerdo a los valores recogidos en el CTE-DB-SE-M en función del tipo de madera utilizada.

Cargas muertas

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento.

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN - ACCIONES VARIABLES (Q)

Sobrecargas de uso

Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. del DB SE AE. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados por lo que habrán de ser considerados en su caso.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾ ⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

En este caso, las cubiertas se consideran de cat. g1, cubiertas ligeras sobre forjado. Por tanto la sobrecarga exigida es de 0,40 kN/m². Del lado de la seguridad, para cubrir posibles accesos de personal de mantenimiento se sube este valor hasta los 1,00 kN/m².

Sobrecarga de viento

Se desestiman estas cargas al tratarse de una estructura ejecutada en el interior de una nave cerrada.

Sobrecarga de nieve

Se desestiman estas cargas al tratarse de una estructura ejecutada en el interior de una nave cerrada.

Temperatura

En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.

Dadas las reducidas dimensiones del presente proyecto, no es necesario considerar ningún tipo de junta de dilatación ni duplicidad de la estructura.

Acciones químicas, físicas y biológicas

Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.

El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por lo recogido en la CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE).

Acciones accidentales

Hacen referencia a los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En DB-SE solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los efectos de la acción del fuego sobre las estructuras se recogen en el DB SI, concretamente en la Sección SI 6, Resistencia al fuego de la estructura.

Reducción de sobrecargas

Según se recoge en el CTE-DB-SE-AE art. 3.1.2, para el dimensionado de los elementos portantes horizontales (vigas, nervios de forjados, etc.), de sus elementos de enlace (ménsulas, ábacos, etc.), y de los elementos verticales (pilares, muros) la suma de las sobrecargas de una misma categoría de uso que actúen sobre él, puede reducirse multiplicándola por el coeficiente de la Tabla 3.2, para las categorías de uso A, B, C y D.

Elementos verticales			Elementos horizontales			
Número de plantas del mismo uso			Superficie tributaria (m ²)			
1 ó 2	3 ó 4	5 ó más	16	25	50	100
1,0	0,9	0,8	1,0	0,9	0,8	0,7

No se han realizado reducciones de sobrecargas en este proyecto.

RESUMEN DE CARGAS GRAVITATORIAS CONSIDERADAS POR NIVELES

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Sobrecarga de Uso	Sobrecarga Tabiquería	Peso propio	Carga Muerta (puntual)
1,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	2,5 kN/m ²	7,00 kN/m ²

ACCIÓN SÍSMICA (NCSE-02)

De acuerdo a lo recogido en el art. 1.2.3. Criterios de aplicación de la Norma en NCSE-02, la aplicación de ésta no será obligatoria:

1. En las construcciones de importancia moderada
2. En aquellas edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad
3. En las construcciones de importancia normal de hasta siete plantas con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08g.

En Almería, el valor de la aceleración básica es $a_b=0,14g$. Por lo que se tienen en cuenta en cuenta estas acciones sísmicas.

MODELO DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Programa de cálculo empleado en estructuras de hormigón armado y metálicas

Nombre comercial: CYPECAD - Versión 2018.d

Empresa: CYPE Ingenieros

Descripción de cálculo

El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral) y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

La estructura se discretiza en elementos tipo barra, emparrillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE), artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura. El dimensionado en estructura metálica se rige por lo establecido en el CTE DB SE A.

Redistribución de esfuerzos: Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas de hormigón armado.

Estados Límite Últimos

La comprobación frente a los Estados Límite Últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el "Documento Básico SE A. Seguridad estructural. Estructuras de acero". Se han seguido los criterios indicados para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada una de ellas de los valores de resistencia:

- Resistencia de las secciones a tracción
- Resistencia de las secciones a corte
- Resistencia de las secciones a compresión
- Resistencia de las secciones a flexión
- Interacción de esfuerzos:
- Flexión compuesta sin cortante
- Flexión y cortante
- Flexión, axil y cortante.

b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:

- Tracción
- Compresión
- Flexión
- Interacción de esfuerzos:
- Elementos flectados y traccionados

- Elementos comprimidos y flectados

Deformaciones

- En hormigón armado: Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE). Para la estimación de flechas en vigas de hormigón armado se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson. Se considera el módulo de deformación E_c establecido en la CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE).

Límite de flecha total a plazo infinito:	$Flecha \leq L/250$
	$Flecha \leq L/500 + 1\text{cm}$
Límite relativo de flecha activa:	$Flecha \leq L/400$

- En acero: la limitación de flecha activa establecida, en general en el CTE, es de:

$Flecha \leq L/500$ para tabiques frágiles

$Flecha \leq L/400$ para pisos con tabiques ordinarios

$Flecha \leq L/300$ para el resto de casos

5.10 CONTROL DE CALIDAD

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

ÍNDICE

- CONDICIONES DEL PROYECTO
- CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - Documentación del seguimiento de la obra
- CONTROL DE CALIDAD POR PARTIDAS
- ESTRUCTURAS
 - Soportes de acero
- FACHADAS
 - Fábrica de piezas cerámicas u hormigón
- PARTICIONES
 - Tabiques de piezas cerámicas
- CARPINTERÍAS
 - Carpinterías de aleaciones ligeras.
 - Carpinterías de madera. Puertas
- REVESTIMIENTOS
 - Guarnecidos y enlucidos
 - Pinturas
- INSTALACIONES
 - Agua fría y caliente
 - Aparatos sanitarios
 - Saneamiento
 - Electricidad
 - Instalaciones de seguridad. Incendios

CONDICIONES DEL PROYECTO

Generalidades

1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.
2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:
 - a. Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
 - b. Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
 - c. Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;

- d. Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.
3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:
 - a. El **proyecto básico** definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;
 - b. El **proyecto de ejecución** desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.
4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

Control del proyecto

1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.
2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Generalidades

1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.
3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.
4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:
 - a. Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo B.2.
 - b. Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo B.3; y
 - c. Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo B.4.

Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a. El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo B.2.1.
- b. El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo B.2.2:
- c. El control mediante ensayos, conforme al artículo B.2.3.

Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a. Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b. El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- c. Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
 - a. Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo;
 - b. Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

Control de recepción mediante ensayos

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Control de ejecución de la obra

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.
2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:
 - a. El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
 - b. El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
 - c. El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
 - d. La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
 - e. El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.
2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.
3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.
4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

Documentación del control de la obra

1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:
 - a. El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

- b. El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
 - c. La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.
5. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

Certificado final de obra

1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.
2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:
 - a. Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
 - b. Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

CONTROL DE CALIDAD POR PARTIDAS

- ESTRUCTURAS

o Soportes de acero

De los componentes

- Perfiles y chapas de acero laminado.

Las condiciones técnicas de suministro de los productos serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las normas UNE 36 007 y NBE EA-95.

Los productos no presentarán defectos internos o externos que perjudiquen a su correcta utilización.

- Control documental:

Garantía del fabricante mediante marcado de los productos (con las siglas de la fábrica y el símbolo de la clase de acero según el artículo 2.1.6.2) de las características mecánicas de los aceros y su composición química (artículos 2.1.2 y 2.1.3).

- Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos de control:

El consumidor podrá realizar a su costa ensayos de recepción, encargándolos a la fábrica o a un laboratorio oficial, para comprobar el cumplimiento de la garantía. Se dividirá la partida en unidades de inspección (el tamaño máximo del lote será de 20 t por tipo de perfil), y las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, así como el tamaño de la muestra serán los siguientes:

- Límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento de rotura, en 1 probeta.
- Doblado simple, en 1 probeta.
- Resiliencia Charpy, en 3 probetas.
- Análisis químicos determinando el contenido en C, P, S, N, Si y Mn, en 1 probeta.
- Dureza Brinell, en 1 perfil.

Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.1.5.9.

Las tolerancias dimensionales, de configuración y peso de los productos, son las establecidas en la tabla 2.1.6.3.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil cumpla las tolerancias.

- Perfiles huecos de acero.

Las condiciones técnicas de suministro de los perfiles conformados en frío serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las normas UNE EN 10 021 y NBE EA-95 y para los perfiles huecos conformados en caliente se seguirá la UNE EN 10 210-1.

- Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

- Control documental:

Garantía del fabricante de los productos con su marca (todo perfil hueco llevará las siglas de la fábrica y la del acero marcadas indeleblemente), de las características mecánicas de los aceros y su composición química (tablas 2.2.2.B y 2.2.3).

- Ensayos de control:

El consumidor podrá realizar, en casos excepcionales, ensayos de recepción para comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, dividiendo la partida en unidades de inspección (el tamaño máximo del lote será de 10 t).

Las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, serán las siguientes:

- Límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento de rotura.
- Doblado simple.
- Aplastamiento.
- Análisis químicos determinando el contenido en C, P, S, y N2.

Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.2.5.

Las tolerancias dimensionales, de configuración y peso de los productos, son las establecidas en la tabla 2.2.7.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el espesor del perfil cumpla las tolerancias.

- Perfiles y placas conformados:

Las condiciones técnicas de suministro de los perfiles y placas conformados serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las normas UNE 36 007 y NBE EA-95.

- Control documental:

Garantía del fabricante de los productos con su marca (todo perfil y placa conformado llevará las siglas de la fábrica y la del acero A37b marcadas indeleblemente), de las características mecánicas de los aceros y su composición química (tablas 2.3.2 y 2.3.3).

- Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos de control:

El consumidor podrá realizar, en casos excepcionales, ensayos de recepción para comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, dividiendo la partida en unidades de inspección (el tamaño máximo del lote será de 10 t para perfiles y del 3% del total del suministro para placas y perfiles).

Las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, serán las siguientes:

- Límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento de rotura.

- Doblado simple.

- Análisis químicos determinando el contenido en C, P, S, y N2.

Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.3.5.

Las tolerancias de los perfiles y placas son las establecidas en la tabla 2.3.7.A y 2.3.7.B.

- Roblones de acero:

- Control documental:

Garantía del fabricante de los productos con su marca de las condiciones dimensionales (artículos 2.4.2, 2.4.3 y 2.4.4) y las características del acero (artículo 2.4.5).

- Ensayos de control:

El consumidor podrá realizar ensayos de recepción para comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, dividiendo la partida en lotes constituidos por roblones del mismo pedido, clase, diámetro, longitud y clase de acero (el tamaño máximo será de 5 t para roblones de diámetro hasta 20 mm y de 10 t para roblones de diámetro mayor). De cada lote se ensayarán dos muestras.

Las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, serán las siguientes:

- Resistencia a tracción y alargamiento de rotura.

- Resistencia a cortadura.

Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.4.6.

Las superficies serán lisas y no presentarán fisuras, rebabas u otros defectos que perjudiquen su empleo.

La unión de la cabeza a la caña estará exenta de pliegues.

La superficie de apoyo será normal al eje del roblón.

- Tornillos:

- Control documental:

Garantía del fabricante de los productos de las condiciones dimensionales y las características de los aceros mediante la realización de ensayos indicados por la norma EA-95.

Los tornillos, tuercas y arandelas irán marcados según se indica en los artículos 2.5.6, 2.5.7, 2.5.8, 2.5.9.

- Ensayos de control:

El consumidor podrá realizar ensayos de recepción para comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, dividiendo la partida en lotes constituidos por piezas del mismo pedido, tipo, dimensiones y clase de acero.

De cada lote se ensayarán las muestras convenidas sin exceder del 2% del número de piezas del lote.

Las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, serán las siguientes:

- Resistencia a tracción, límite elástico convencional y alargamiento de rotura.

- Dureza Brinell.

- Rebatimiento de la cabeza.

- Rotura con entalladura.

- Estrangulación, en tornillos ordinarios y calibrados.

- Resiliencia y descarburación, en tornillos de alta resistencia.

- Capacidad de ensanchamiento, en tuercas.

Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.5.12.

- Soldaduras.

El director de obra controlará, previamente a la ejecución de la soldadura, la elección adecuada de los electrodos y de soldador calificado.

- Cordones y cables.

- Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para los alambres.

De la ejecución del elemento

- Replanteo.

- Verificación distancias entre ejes.

- Comprobación de los niveles de los arranques y placas de cabeza.

- Colocación.

- Comprobación de asiento y falta de oquedades entre la placa de anclaje y la cimentación.
- Situación y aplomado de soportes.
- Comprobación final: Tolerancias.
 - se verificarán los desplomes de los pilares. Medidos horizontalmente entre los plomos de dos pisos consecutivos, o de pisos cualesquiera, la tolerancia, según el artículo 5.5.5 de la norma NBE EA-95, será el menor de los siguientes valores: $h/1000$ ó 25 mm, siendo h la diferencia de alturas entre ellos.

- FACHADAS

o Fábrica de piezas cerámicas o hormigón

De los componentes

• Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm^2 , dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de

Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

• Morteros y hormigón:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO_3 , ión Cloro Cl^- , hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

• Aislamiento térmico:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.

• Revestimiento interior y exterior:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

• El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

De la ejecución del elemento

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m^2 en fábrica caravista y cada 600 m^2 en fábrica para revestir.

• Replanteo:

- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.

- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

- Ejecución:
 - Barrera antihumedad en arranque de cimentación.
 - Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
 - Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.
 - Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.
 - Dinteles: dimensión y entrega.
 - Arriostramiento durante la construcción.
 - Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.
 - Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).
- Aislamiento térmico:
 - Espesor y tipo.
 - Correcta colocación. Continuidad.
 - Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).
- Comprobación final:
 - Planeidad. Medida con regla de 2 m.
 - Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.
 - En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)
- Prueba de servicio:
 - Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

- PARTICIONES

o Tabiques de piezas cerámicas

De los componentes

- Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm², dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad.

En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

- El soporte:

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

De la ejecución del elemento

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

- Replanteo:
 - Adecuación a proyecto.
 - Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro $> \phi = 2$ cm serán de hueco doble).
 - Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.
- Ejecución del tabique:
 - Unión a otros tabiques.
 - Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
 - Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.
- Comprobación final:
 - Planeidad medida con regla de 2 m.
 - Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.
 - Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadras y alabeos).
 - Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenas a las 24 horas con pasta de yeso.

- CARPINTERÍAS**o Carpinterías de aleaciones ligeras****De los componentes**

- Perfiles de aluminio anodizado:
 - Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles. (Aluminio, protección anódica mínima de 20 micras en exteriores y 25 en ambientes marinos).
 - Distintivos: Marca de Calidad "EWAA EURAS" para película anódica sobre aluminio destinado a la arquitectura.
 - Ensayos: medidas y tolerancias (inercia del perfil). Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
 - Lotes: 50 unidades de mampara o fracción.
 - Perfiles laminados y chapas:
 - Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles.
 - Distintivos: Marca AENOR para perfiles y chapas de acero laminado en caliente.
 - Ensayos: tolerancias dimensionales de los productos. Límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura. Doblado simple. Resiliencia Charpy. Dureza Brinell. Análisis químicos determinando el contenido en C y S.
 - Lotes: 20 t por tipo de perfil.
 - Tableros de madera o corcho:
 - Distintivos: Marca AENOR.
 - Vidrio:
 - Identificación. El Contratista presentará al menos tres muestras de los vidrios que se propongan emplear en obra. Serán planos y cortados con limpieza, sin asperezas, cortes ni endurecimientos en los bordes y el grueso será uniforme en toda su extensión. Se comprobarán las dimensiones de al menos un vidrio cada 50 acristalamientos, pero no menos de uno por planta, no aceptándose variaciones en el espesor superiores a 1 mm ni a 2 mm en el resto de dimensiones.
 - Distintivos: Sello INCE para vidrio doble.
 - Ensayos: propiedades mecánicas (densidad, dureza, elasticidad, resistencia a la flexión, resistencia a la compresión), índice de atenuación acústica, características energéticas (factores de transmisión y reflexión de energía luminosa, factores de transmisión, reflexión y absorción de energía solar, factor solar), propiedades térmicas, reacción y resistencia al fuego, propiedades eléctricas y dieléctricas, durabilidad (resistencia al agua, a las soluciones ácidas o alcalinas).
 - Espumas elastoméricas:
 - Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR.
- Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

De la ejecución del elemento

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 10 mamparas, pero no menos de uno por planta.

Condiciones de no aceptación automática son las siguientes:

- Replanteo: errores superiores a 20 mm.
- Colocación del perfil continuo: no está instalado, no es del tipo especificado o tiene discontinuidad.
- Aplomado, nivelación y fijación de los pernios: desplomes superiores a 5 mm en los perfiles verticales o desnivel en los horizontales y/o fijación deficiente.
 - Colocación del tensor: no está instalado en los perfiles básicos verticales y/o no ejerce presión suficiente.
 - Colocación y fijación del empanelado: falta de continuidad en los perfiles elásticos, colocación y/o fijación deficiente.
 - Colocación y fijación del perfil practicable y del perfil de registro: colocación y/o fijación deficiente.

- Colocación y fijación de pernios: colocación y/o fijación deficiente. Número y tipo distinto del especificado.

o **Carpinterías de madera. Puertas**

De los componentes

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensamblajes que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).

- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

- Medidas y tolerancias.

- Resistencia a la acción de la humedad variable.

- Medidas de alabeo de la puerta.

- Penetración dinámica y resistencia al choque.

- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.

- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

De la ejecución del elemento

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales deficientes.

- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.

- Junta de sellado continua.

- Protección y del sellado perimetral.

- Holgura con el pavimento.

- Número, fijación y colocación de los herrajes.

- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

- REVESTIMIENTOS

o **Guarnecidos y enlucidos**

De los componentes

- Yeso:

- Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.

- Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en $SO_4Ca+1/2H_2O$, determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

- Agua:

- Fuente de suministro.
- Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

- El soporte

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

De la ejecución del elemento

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m². Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:

- Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

- Ejecución:

- Se comprobará que no se añada agua después del amasado.

- Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.

- Comprobación final:

- Se verificará espesor según proyecto.

- Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2

o **Pinturas**

De los componentes

- Pintura:

- Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.

- Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

De la ejecución del elemento

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m². Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente..

- Comprobación del soporte:

- Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.

- Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.

- Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.

- Galvanizado y materiales no férricos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.

- Ejecución:

- Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.

- Pintado: número de manos.

- Comprobación final:

- Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

- **INSTALACIONES**

o **Agua fría y caliente**

De los componentes

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: homologación MICT

- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de cobre:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: marca AENOR.

- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: ANAIP

- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Griferías:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.

- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.

Deposito hidroneumático:

- Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

De la ejecución del elemento

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio.

Acometida:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

- Grupo de presión de marca y modelo especificado y deposito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.

- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.

- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.

- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad...)

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

- En caso de instalación de antiarrietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.

- Diámetro y material especificados (montantes).

- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.

- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.

- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

- Llaves de paso en locales húmedos.

- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.

- Diámetros y materiales especificados.

- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón.

Protección, en el caso de ir empotradas.

- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.

- Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Cumple las especificaciones de proyecto.

- Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.

- Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.

- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.

- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.

- Prueba de estanquidad.

- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito.

Lectura de presiones y verificación de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalación particular del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.

- Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Simultaneidad de consumo.

- Caudal en el punto más alejado.

o **Aparatos sanitarios**

De los componentes

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Aparatos sanitarios:

- Identificación. Tipos. Características.

- Verificar con especificaciones de proyecto, y la no-existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas, verificar un color uniforme y una textura lisa en toda su superficie.

- Comprobar que llevan incorporada la marca del fabricante, y que esta será visible aún después de la colocación del aparato.

- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos: consultar a laboratorio.

De la ejecución del elemento

Puntos de observación durante la ejecución de la obra:

Aparatos sanitarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.

- Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

- Fijación de aparatos

Durante la ejecución de se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:

- En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m

- En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal $< \text{o} = 5$ mm.

- Inodoros, bidés y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm

o **Saneamiento**

De los componentes

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de Amianto Cemento:

- Identificación. Tipos. Marcado. Diámetros.

- Ensayos (según normas UNE):

- Con carácter general: características geométricas. Medidas y tolerancias. Aplastamiento sección transversal.

- Para conducciones colgadas: estanquidad. Flexión longitudinal

- Lotes: 200 tubos o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de hormigón:

- Identificación. Tipos. Diámetros.

- Ensayos (según normas UNE):

- Con carácter general: Aspecto y dimensiones.
- Para solicitudes no usuales: estanquidad. Aplastamiento transversal.
- Lotes: 200 tubos o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de PVC y piezas especiales:

Identificación. Tipos. Marcado. Diámetros.

Distintivos: ANAIP

Ensayos: (según normas UNE) Identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.

Lotes: 200 tubos o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

De la ejecución del elemento

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Red horizontal:

Conducciones enterradas:

Unidad y frecuencia de inspección: cada ramal.

- Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.

- Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.

Pozo de registro y arquetas:

Unidad y frecuencia de inspección: cada ramal.

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.

- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.

Conducciones suspendidas:

Unidad y frecuencia de inspección: cada ramal.

- Material y diámetro según especificaciones. Registros.

- Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.

- Juntas estancas.

- Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.

Red de desagües:

Desagüe de aparatos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada bajante de desagües.

- Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.

- Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.

- Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras...)

- Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.

- Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.

Sumideros:

Unidad y frecuencia de inspección: cada bajante de desagües.

- Replanteo. Nº de unidades. Tipo.

- Colocación. Impermeabilización, solapos.

- Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.

Bajantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada bajante de desagües.

- Material y diámetro especificados.

- Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.

- Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.

- Protección en zona de posible impacto.

- Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.

- La ventilación de bajantes no esta asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)

Pruebas de servicio:

Red horizontal.

Prueba de estanquidad:

Conducciones enterradas: cada tramo y arqueta aguas arriba.

Conducciones suspendidas: combinada con prueba de bajantes.

Bajantes.

Red de desagües.

Pruebas funcionamiento:

Desagües:

- En el 20% de los aparatos y por columna.

- En el 20% de las viviendas, simultaneidad bañera y fregadero.

Bajantes: por columna o bajante se simultanea con las pruebas de:

- Desagüe de aparatos (20%)

- Evacuación de cubiertas planas.

o Electricidad

De los componentes

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

Contadores y equipos:

- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.

Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.

- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

De la ejecución del elemento

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.

- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores.

Conexiones.

- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección.

Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
 - Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
 - Acometidas a cajas.
 - Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
 - Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Sección del conductor. Conexiones.
- Cajas de derivación:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.
- Mecanismos:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.
- Pruebas de servicio:
- Prueba de funcionamiento de protecciones y automatismos.
 - Prueba de equilibrado de fases.
 - Prueba de continuidad de circuitos.
 - Resistencia al aislamiento de conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

o **Instalación de seguridad. Incendio**

De los componentes

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Los productos para seguridad contra incendios estarán homologados por el Ministerio de Fomento con marca AENOR.

De la ejecución del elemento

Controles durante la ejecución: puntos de observación:

Se tendrán en cuenta los puntos establecidos en los Pliegos, según sea el tipo de instalación de protección contra incendios.

Extintores, rociadores y detectores:

Unidad y frecuencia de inspección: todos los extintores y cada 10 rociadores o detectores.

- La colocación, situación y tipo.

Bocas de columna seca:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada boca.

- Unión de la tubería con la conexión siamesa.

- Fijación de la carpintería.

Toma de alimentación:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada toma.

- Unión de la tubería con la conexión siamesa.

- Fijación de la carpintería.

Bocas de incendio:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada boca.

- Dimensiones.
- Enrase de la tapa con el pavimento.
- Uniones con la tubería.

Equipo de manguera:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por equipo.

- Unión con la tubería.

- Fijación de la carpintería.

Pruebas de servicio:

Sistema de bocas de incendio equipadas:

- Prueba de estanquidad y resistencia mecánica, según Real Decreto 1942/1993.

Sistema de columna seca:

- Prueba de estanquidad y resistencia mecánica, según Real Decreto 1942/1993.

Instalación de rociadores:

Unidad y frecuencia de inspección: 100% de conductos y accesorios.

- Prueba de estanquidad.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por planta.

- Funcionamiento de la instalación.

Instalación de detectores de humo y de temperatura:

Unidad y frecuencia de inspección: 100% de la instalación.

- Funcionamiento de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se protegerán del contacto con materiales agresivos, humedad, impactos y suciedad, así como de impactos.

Además se protegerán convenientemente todas las roscas de la instalación.

5.11 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos: RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos: Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización. RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

RCD de Nivel I

- 1 Tierras y pétreos de la excavación

RCD de Nivel II

- RCD de naturaleza no pétreo
 - 1 Asfalto
 - 2 Madera
 - 3 Metales (incluidas sus aleaciones)
 - 4 Papel y cartón
 - 5 Plástico
 - 6 Vidrio
 - 7 Yeso
- RCD de naturaleza pétreo
 - 1 Arena, grava y otros áridos
 - 2 Hormigón
 - 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
- RCD potencialmente peligrosos
 - 1 Basuras
 - 2 Otros

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno. A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor. Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación			
Tipología de RCD	Tn	D	V
<i>Clasificación de RCD agrupados por tipología</i>	<i>Toneladas de RCD</i>	<i>Densidad en T/m³</i>	<i>Volumen en m³</i>
1. Tierras y pétreos de la excavación	4,25	1,5	6,37
TOTAL estimación	4,25	---	6,37

A.2.1 Residuos de naturaleza no pétreo

Tipología de RCD	Tn	D	V
<i>Clasificación de RCD agrupados por tipología</i>	<i>Toneladas de RCD</i>	<i>Densidad en T/m³</i>	<i>Volumen en m³</i>
1. Asfalto	0,1	1,3	0,13
2. Maderas	0,2	0,6	0,12
3. Metales	0,8	1,5	1,20
4. Papel	0,0	0,9	0,0
5. Plástico	0,1	0,9	0,09
6. Vidrio	0,1	1,5	0,15
7. Yeso	0,5	1,2	0,60
TOTAL estimación	1,8	---	2,29

A.2.2 Residuos de naturaleza pétreo

Tipología de RCD	Tn	D	V
<i>Clasificación de RCD agrupados por tipología</i>	<i>Toneladas de RCD</i>	<i>Densidad en T/m³</i>	<i>Volumen en m³</i>
1. Arena grava y otros áridos	0,1	1,5	0,15
2. Hormigón	0,1	1,5	0,15
3. Ladrillos, azulejos y otros productos cerámicos	0,2	1,5	0,30
4. Piedras	0,1	1,5	0,15
TOTAL estimación	0,5	---	0,75

A.2.3 Residuos potencialmente peligrosos y otros

Tipología de RCD	Tn	D	V
<i>Clasificación de RCD agrupados por tipología</i>	<i>Toneladas de RCD</i>	<i>Densidad en T/m³</i>	<i>Volumen en m³</i>
1. Basuras	0,2	0,9	0,18
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,1	0,5	0,05
TOTAL estimación	0,3	---	0,23

PREVISIÓN DE OPERACIONES DE SEPARACIÓN Y REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

A continuación, se especifica la relación de operaciones de reutilización previstas en la misma obra o en emplazamientos externos:

No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado los siguientes RCDs: <ul style="list-style-type: none"> - Hormigón - Ladrillos, tejas, cerámicos - Metales - Madera - Vidrio - Plásticos - Papel y cartón 	- Gestor autorizado
Reutilización de tierras procedentes de la excavación	- En la obra (en parte) - Resto a vertedero autorizado
Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	- En la obra (en parte) - Resto a planta de reciclaje

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados. En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o reutilización, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejara por: - La implantación de un registro de los residuos generados - La habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames, todos ello según establece la legislación en materia de residuos.

- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LA OBRA

Una adecuada gestión de los Residuos Peligrosos supone llevar a cabo una segregación, envasado, etiquetado y almacenamiento correctos dentro de las propias instalaciones donde se generan. Posteriormente, una vez completos los recipientes (bidones, etc.) y siempre antes de superar los seis meses de almacenamiento, se entregarán al gestor autorizado. Son obligaciones de los productores de residuos peligrosos:

- No mezclar los residuos peligrosos.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos.
- Llevar un registro, en el libro que entrega la Comunidad Autónoma, de los residuos peligrosos producidos.
- Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos, la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
- Informar inmediatamente a la Administración, en caso de cualquier incidente (desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos).

Segregación y Envasado

- Es obligación del productor de residuos peligrosos separar adecuadamente y no mezclar o diluir los residuos peligrosos entre sí, ni con otros que no sean peligrosos.
- Se evitarán particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión. Todo ello con el fin de no multiplicar los efectos nocivos sobre la salud humana y el medio ambiente y reducir el gravamen económico que conllevaría para el productor.
- Los envases y sus cierres estarán concebidos y realizados de forma que se evita cualquier pérdida de su contenido.
- Estarán contruidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido, ni de formar con éste combinaciones peligrosas.
- Los recipientes y sus cierres serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias.
- Se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes. • Los residuos se envasarán evitando las mezclas con otros residuos de distinto tipo.
- El envasado y almacenamiento de los residuos peligrosos se realizará de forma que evite la generación de calor, explosiones, igniciones, reacciones que conlleven la formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente la peligrosidad o dificulte la gestión de los residuos.

Etiquetado

- Los recipientes que contengan residuos peligrosos se etiquetarán de forma clara, legible e indeleble, con una etiqueta de tamaño mínimo 10 x10 cm firmemente fijada al envase.
- En esta etiqueta debe figurar:
 - Código de identificación de los residuos que contiene el recipiente.
 - Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos (pictogramas).
 - Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos.
 - Fecha de envasado.

Registro

Quien genera residuos peligrosos está obligado a llevar un registro de los mismos con los siguientes datos:

- Origen de los residuos.
- Cantidad, naturaleza y código de identificación.
- Fecha y descripción de los pretratamientos realizados, en su caso.
- Fecha de inicio y finalización del almacenamiento temporal.
- Fecha de cesión de los mismos.
- Matrícula del vehículo que ha realizado la retirada y transporte de los residuos.
- Código del gestor autorizado.

Almacenamiento

El centro de trabajo dispondrá de zonas acondicionadas (PUNTOS LIMPIOS), señalizadas y delimitadas para el almacenamiento de RP de modo que evite la transmisión de contaminación a otros medios.

Punto limpio

- Los Puntos Limpios se ubicarán en lugares accesibles para facilitar la posterior retirada de los residuos por parte del transportista/gestor autorizado.
- No se instalarán sobre el terreno natural, procurando aprovechar superficies existentes pavimentadas (aglomerado, hormigón, etc.).
- Periódicamente se comprobará el estado y situación del Punto Limpio, en lo relativo a:
 - Estado de las Etiquetas de Identificación. En caso de estar deterioradas, se procederá a su renovación.
 - Correcta segregación de los residuos peligrosos almacenados. En caso de detectarse deficiencias en la segregación, se procederá a su corrección.

Entrega a Gestor Autorizado

La entrega de los residuos peligrosos debe realizarse siempre al Gestor Autorizado por la Comunidad Autónoma, con lo que tendremos garantizado el cumplimiento de la ley y la protección del medio ambiente.

Las bajantes de fibrocemento, deberán ser retiradas por una empresa inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto.

Como paso previo, se contactará con el gestor para solicitarle la aceptación de los residuos. La forma más habitual y cómoda es que sea el propio gestor el que pase por el centro de trabajo para cumplimentar el "Documento de Solicitud de Admisión de Residuos Industriales", documento reglamentario establecido por el R.D. 833/1988. Posteriormente, recibiremos del gestor el "Documento de Aceptación de Residuos Industriales para su gestión", documento reglamentario establecido por el R.D. 833/1988.

La retirada de los residuos del centro de trabajo la realizará el gestor autorizado, bien por medios propios o por empresa subcontratada por él, para el envío a las instalaciones del gestor. En ambos casos, el transportista deberá estar inscrito en el correspondiente Registro de la Comunidad Autónoma.

De ambas autorizaciones (Gestor y Transportista) se deberá disponer de una copia en el centro de trabajo.

Se deberá comprobar que los vehículos, que realizan la retirada de los residuos, están debidamente autorizados y que son los que figuran en la autorización de Transportista/Gestor emitida por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma. La matrícula del vehículo que realice la retirada de los residuos se incluirá en el Libro de Registro de Residuos Peligrosos.

Sólo se pueden entregar los residuos al Gestor, una vez que se tenga el Documento de Aceptación de los mismos y cuando se haya notificado previamente a la Consejería de Medio Ambiente el traslado (10 días de antelación), habitualmente éste último proceso lo realiza el gestor, en nuestro nombre.

Documentación relativa a la transferencia de titularidad

• La Ley 10/1998 expresa que, en lo relativo a la responsabilidad administrativa y el régimen sancionador, los residuos tendrán siempre un titular responsable, cualidad que corresponderá al productor, poseedor o gestor de los mismos.

• La transferencia de titularidad del productor al gestor debe quedar documentada, para lo cual se utilizan los "Documentos de Control y Seguimiento" o los "Justificantes de Entrega" debidamente cumplimentados. Estos documentos se deben conservar durante al menos cinco años. (R.D. 833/1988).

• La entrega se anota en el Libro de Registro.

Obligaciones documentales

• Conservar la Solicitud de Aceptación de residuos y los Documentos de Aceptación de residuos, durante al menos cinco años.

• Conservar los Documentos de Control y Seguimiento y los Justificantes de Entrega de los residuos, durante al menos cinco años.

• Mantener actualizado el Libro de Registro.

- SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN

Todos aquellos residuos que puedan segregarse en obra, serán gestionados adecuadamente, ya que es la práctica de minimización más simple y económica y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos. Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligrosos, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de residuos de demolición y construcción, está obligada a entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya las siguientes operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.

- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras estos se encuentren en la obra.

- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a tales fines, evitando su eliminación en los casos que sea posible.

- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.

- Por último se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

- RECICLADO Y RECUPERACIÓN

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (mamparas, carpintería...), reciclándolas en la misma obra o en otra obra. Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas en actuaciones posteriores y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

- MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA

Se tomarán en la manipulación en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.

- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.

- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.

- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí.

- Se establecerá en el Plan de Emergencia o Actuaciones de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y como actuar en caso de emergencia, además se colocarán en lugar visible. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la LPRL 31/1995) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el Estudio de Seguridad y posteriormente en el Plan de Seguridad.

- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc... situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.

- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

PRESUPUESTO

Se incluye en el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) para esta obra un coste para la correcta gestión de residuos de 3.250,00 euros.

5.12 INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

1) FACHADAS

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- No se realizará ninguna alteración de las premisas del proyecto, ya que un cambio de la solución inicial puede ocasionar problemas de humedad, sobrecargas excesivas, etc., además de alterar la condición estética del proyecto. Se evitará la sujeción de máquinas para instalaciones de aire acondicionado u otro tipo.
- No se abrirán huecos en fachadas ni se permitirá efectuar rozas que disminuyan sensiblemente la sección del cerramiento sin la autorización de un técnico competente.
- No se modificará la configuración exterior de balcones y terrazas, manteniendo la composición general de las fachadas y los criterios de diseño.
- No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

FACHADAS – CARPINTERÍAS - ALUMINIO

USO

PRECAUCIONES

- Para la limpieza de superficies poco sucias se empleará agua clara y se secará con un trapo suave y absorbente. En superficies sucias se usará algún detergente o materiales ligeramente abrasivos, se enjuagará con abundante agua clara y se secará con un trapo suave y absorbente. En superficies muy sucias se emplearán productos recomendados por el método anterior, aplicándolos con una esponja de nailon.
- Se debe evitar la limpieza de las superficies calientes o soleadas, sobre todo para los lacados. Los disolventes no deben ser aplicados en superficies lacadas.

PRESCRIPCIONES

- Si se observara la rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles, deberá avisarse a un técnico competente.

PROHIBICIONES

- No se apoyarán sobre la carpintería pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas o muebles, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.
- No se modificará la carpintería ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma sin la autorización previa de un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Comprobación del correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra.
- En caso necesario, se engrasarán con aceite adecuado o se desmontarán por un técnico competente para su correcto mantenimiento.
- Inspección para detectar pérdida de estanqueidad de los perfiles, roturas, deterioro o desprendimiento de la pintura, en su caso.
- En caso de perfiles prelacados, la reparación o reposición del revestimiento deberá consultarse a un especialista.
- Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo mediante agua con detergente no alcalino, aplicándolo con un trapo suave o una esponja que no raye; deberá enjuagarse con agua abundante y secar con un paño.
- En cualquier caso, debe evitarse el empleo de abrasivos, disolventes, acetona, alcohol u otros productos susceptibles de atacar la carpintería.
- En el caso de hojas correderas, debe cuidarse regularmente la limpieza de los raíles.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Cada seis meses se comprobará el funcionamiento de cierres automáticos, retenedores magnéticos, mecanismos inclinados, motores hidráulicos, etc.
- Cada seis meses se limpiarán las carpinterías expuestas a las lluvias, en las zonas urbanas, industriales o marinas.
- Una o dos veces al año se limpiarán las carpinterías regularmente lavadas por las aguas de lluvia en las zonas rurales o urbanas poco pobladas, cuando el medio ambiente no conlleva elementos agresivos. En las zonas no expuestas a la lluvia se limpiarán más frecuentemente.
- Cada año se engrasarán los herrajes.
- Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanqueidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería y se repararán los defectos que puedan aparecer en ella o en sus mecanismos de cierre y maniobra.
- Cada cinco años se revisará la masilla, burletes y perfiles de sellado con material para sellado.
- Cada diez años se inspeccionará el anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.
- Cada diez años se renovará el sellado de los marcos con la fachada.
- Reparación de los elementos de cierre y sujeción.
- En caso de rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o proceder a la sustitución de los elementos afectados, con reposición del lacado, en su caso.

FACHADAS – CERRAMIENTOS – FÁBRICAS

USO

PRECAUCIONES

- Se evitará la exposición de la fábrica a la acción continuada de la humedad, como la proveniente de condensaciones desde el

interior o la de ascenso capilar y se alertará de posibles filtraciones desde las redes de suministro o evacuación de agua.

- Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan romper la fábrica.
- Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos y de agua procedente de jardineras.

PRESCRIPCIONES

- Si se observara riesgo de desprendimiento, aparición de fisuras, desplomes o envejecimiento indebido, se deberá dar aviso a un técnico competente.
- La apertura de rozas requiere un previo estudio técnico.

PROHIBICIONES

- Apoyar objetos pesados o aplicar esfuerzos perpendiculares al plano de la fachada.
- Abrir rozas.
- Empotrar o apoyar en la fábrica vigas, viguetas u otros elementos estructurales que ejerzan una sobrecarga concentrada, no prevista en el cálculo.
- Modificar las condiciones de carga de las fábricas o rebasar las previstas en el proyecto.
- Sujetar elementos sobre la fábrica, como cables, instalaciones, soportes, anclajes de rótulos, etc., que puedan dañarla o provocar entrada de agua o su escorrentía. En su caso, deberá estudiarse por un técnico cualificado.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Inspección para detectar la posible aparición y desarrollo de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, la erosión anormal o excesiva de paños, los desconchados o descamaciones, la erosión anormal o pérdida del mortero de las juntas y la aparición de humedades y manchas diversas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Antes de proceder a la limpieza se recomienda un reconocimiento, por un técnico especializado, del estado de los materiales y de la adecuación del método a emplear.
- La limpieza se realizará según el tipo de fábrica, mediante los procedimientos usuales: lavado con agua, limpieza química, proyección de abrasivos, etc.; las manchas ocasionales y pintadas se eliminarán mediante procedimientos adecuados al tipo de sustancia implicada.
- Reparación: sustitución de las piezas deterioradas por otras de las mismas características que las existentes, procurando seguir las especificaciones de un técnico especialista.
- En el caso de aparición de grietas, consultar siempre con un técnico especialista.

FACHADAS - VIDRIOS

USO

PRECAUCIONES

- Se evitará en la limpieza de los vidrios el uso de productos abrasivos que puedan rayarlos.
- Se evitará el contacto del vidrio con otros vidrios, con metales y, en general, con piedras y hormigones.
- Se evitará interponer objetos o muebles en la trayectoria de giro de las hojas acristaladas, así como los portazos.
- Se evitará la proximidad de fuentes de calor elevado.
- Evitar el vertido sobre el acristalamiento de productos cáusticos capaces de atacar al vidrio.

PRESCRIPCIONES

- Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna hoja o fragmento, deberá avisarse a un profesional cualificado.

PROHIBICIONES

- No apoyar objetos ni aplicar esfuerzos perpendiculares al plano del acristalamiento.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Se limpiarán periódicamente con agua y productos no abrasivos ni alcalinos.
- Se inspeccionarán periódicamente los vidrios para detectar posibles roturas, deterioro de las masillas o perfiles, pérdida de estanqueidad y estado de los anclajes.
- Cada 5 años se revisarán las juntas de estanqueidad, reponiéndolas si existen filtraciones.
- Cada 10 años, como máximo, se revisará la posible disminución de la visibilidad a causa de la formación de condensaciones o depósitos de polvo sobre las caras internas de la cámara.
- Inspección ocular:
 - Rotura del vidrio y deterioro anormal de las masillas o perfiles extrusionados o pérdida de estanqueidad.
 - Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo, normalmente con ligero lavado de agua y de productos de limpieza tradicionales no abrasivos ni alcalinos.
 - Cuando el vidrio lleva tratamiento por capas, como los "planitherm" o "cool-lite", deberá secarse la superficie, una vez aclarada, mediante un paño limpio y suave para evitar rayaduras.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- La reposición de los acristalamientos rotos, así como del material de sellado, reposición de las masillas elásticas, masillas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos será llevada a cabo por un profesional cualificado.

2) PARTICIONES

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- No se realizará ninguna alteración de las premisas del proyecto, ya que un cambio de la solución inicial puede ocasionar problemas de humedad, sobrecargas excesivas, etc.
- No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.
- Se deberán ventilar las habitaciones entre 2 y 5 veces al día. El contenido de humedad del aire en el ambiente se eleva constantemente y se produce agua por condensación, lo que produce daños tales como formaciones de hongos y manchas de humedad. Se limpiará con productos especiales y con el repintado antimoho que evite su transparencia.
- No se deberán utilizar estufas de gas butano, puesto que producen una elevación considerable de la humedad. Las cortinas deben llegar sólo hasta la repisa de la ventana y, además, es aconsejable que entre la cortina y la ventana haya una distancia aproximada de 30 cm.

PARTICIONES – PUERTAS INTERIORES - MADERA

USO

PRECAUCIONES

- Se evitarán los golpes y roces.
- Se evitarán las humedades, ya que éstas producen en la madera cambios en su volumen, forma y aspecto.
- Se evitará la incidencia directa de los rayos del sol si no está preparada para tal acción, ya que puede producir cambios en su aspecto y planeidad.

PRESCRIPCIONES

- Las condiciones higrotérmicas del recinto en el que se encuentran las puertas deben mantenerse entre los límites máximo y mínimo de habitabilidad.
- Las puertas deberán estar siempre protegidas por algún tipo de pintura o barniz, según su uso y la situación de la calefacción.

PROHIBICIONES

- No se apoyarán sobre la carpintería objetos que puedan dañarla.
- No se modificará la carpintería ni se colocarán elementos sujetos a la misma que puedan dañarla.
- No se deberán forzar las manivelas ni los mecanismos.
- No se colgarán pesos en las puertas.
- No se someterán las puertas a esfuerzos incontrolados.
- Nunca se debe mojar la madera y, si ésta se humedece, debe secarse inmediatamente.
- Nunca se deben utilizar elementos o productos abrasivos para limpiar la madera.
- No se deben utilizar productos siliconados para limpiar o proteger un elemento de madera barnizado, ya que los restos de silicona impedirán su posterior rebarnizado. Se utilizará un producto químico recomendado por un especialista.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Inspección periódica del funcionamiento:
 - Cada 6 meses se revisarán los herrajes de colgar, realizando el engrase si fuera necesario.
 - Cada año se engrasarán los herrajes con elementos de rozamiento.
 - Cada 5 años, como máximo, se barnizarán y/o pintarán las puertas.
 - Cada 5 años, como máximo, se comprobará la inmovilidad del entramado y del empanelado y el estado de los junquillos. En caso del deterioro del perfil continuo, se sustituirá éste.
 - Cada 10 años se renovarán los acabados lacados de las puertas, el tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos y puertas.
- Para la limpieza diaria se deberán utilizar procedimientos simples y elementos auxiliares adecuados al objeto a limpiar: paño, plumero, aspirador, mopa, con el objetivo de limpiar el polvo depositado.
- Cuando se requiera una limpieza en profundidad, es muy importante conocer el tipo de protección utilizado en cada elemento de madera.
- En función de que sea barniz, cera o aceite, se utilizará un champú o producto químico similar recomendado por un especialista.
- La carpintería pintada o barnizada puede lavarse con productos de droguería adecuados a cada caso.
- Con los múltiples productos de abrillantado existentes en el mercado debe actuarse con mucha precaución, acudir a centros especializados, seleccionar marcas de garantía y, siempre antes de su aplicación general, realizar en un rincón poco visible una prueba de la compatibilidad del producto adquirido con la superficie a tratar.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- En caso de rotura de los perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados; asimismo, se realizará la sustitución y reposición de elementos de cuelgue y mecanismos de cierre.

PARTICIONES – TABIQUES Y TRASDOSADOS - FÁBRICA

USO

PRECAUCIONES

- Se evitará la exposición de las fábricas a la acción continuada de la humedad, como la proveniente de condensaciones desde el interior o la de ascenso capilar y se alertará de posibles filtraciones desde las redes de suministro o evacuación de agua.
- Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan descascarillar o romper alguna pieza.

- Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos.
- Se evitará clavar algún elemento en la pared sin haber tenido en cuenta las conducciones ocultas existentes, eléctricas, de fontanería o calefacción.

PRESCRIPCIONES

- Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna pieza, deberá repararse inmediatamente.

PROHIBICIONES

- No se empotrarán ni apoyarán en la fábrica vigas, viguetas u otros elementos estructurales que ejerzan una sobrecarga concentrada.
- No se modificarán las condiciones de carga de las fábricas ni se rebasarán las previstas en el proyecto.
- No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería.

MANTENIMIENTO**POR EL USUARIO**

- Periódicamente, se harán inspecciones para detectar la pérdida de estanqueidad, roturas, deterioros o desprendimientos, en el caso de particiones interiores.
- Cada diez años en locales habitados, cada año en locales deshabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de:
 - Fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.
 - La erosión anormal o excesiva de paños, desconchados o descamaciones.
 - La erosión anormal o pérdida del mortero de las juntas.
 - La aparición de humedades y manchas diversas.
- En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Reparación: reposición de las piezas rotas con otras idénticas, previa limpieza cuidadosa del hueco para eliminar todo resto. Como paso previo a la realización de alguna redistribución de la tabiquería, se deberá consultar a un técnico, por si pudiera afectar a elementos estructurales.

3) REVESTIMIENTOS

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- Como criterio general, no deben sujetarse elementos en el revestimiento. Se evitarán humedades perniciosas, permanentes o habituales, además de roces y punzonamientos.

REVESTIMIENTOS – PINTURAS INTERIORES**USO****PRECAUCIONES**

- Evitar el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades de la pintura.
- Evitar golpes y rozaduras.
- Evitar el vertido sobre los paños pintados de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos.

PRESCRIPCIONES

- Si se observara la aparición de humedades sobre la superficie pintada, se determinará lo antes posible el origen de dicha humedad, ya que su presencia produce un deterioro del revestimiento.

PROHIBICIONES

- No se permitirá rozar, rayar o golpear los paramentos pintados, teniendo precaución con el uso de puertas, sillas y demás mobiliario que pudiera ejercer las acciones antes señaladas.
- No se permitirá la limpieza o contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.
- No se permitirá la colocación en las paredes de elementos que deterioren la pintura, por la dificultad posterior de reposición, como tacos, escarpas, chinchetas, etc.

MANTENIMIENTO**POR EL USUARIO**

- El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos para detectar desperfectos como desconchados, ampollas, cuarteamiento, eflorescencias, etc., vendrá en función del tipo de soporte, así como de su situación de exposición y no será superior al tiempo que a continuación se expresa:
 - Cada cinco años se revisará el estado de conservación de los revestimientos sobre yeso, cemento, derivados y madera, en interiores.
 - Si anteriormente a estos periodos de reposición marcados se aprecian anomalías o desperfectos en el revestimiento, se efectuará su reparación según los criterios de reposición.
- En las pinturas plásticas la limpieza se efectuará con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Reposición, según el clima y grado de exposición. Antes de llevarla a cabo se dejará el soporte preparado adecuadamente. Para eliminar la pintura existente se utilizarán cepillos de púas, rasquetas o lijadores mecánicos.
- En la reposición se aplicará sobre el revestimiento una disolución espesa de cola vegetal, hasta conseguir el ablandamiento del revestimiento, rascándolo a continuación con espátula.
- Tanto el repintado como la reposición del revestimiento se harán con materiales de suficiente calidad y aplicando un número de manos adecuado a las características del producto y al grado de exposición y agresividad del clima. Ver recomendaciones del fabricante.

REVESTIMIENTOS – ENFOSCADOS**USO****PRECAUCIONES**

- Se evitará verter aguas sobre el enfoscado, especialmente si están sucias o arrastran tierras o impurezas.

PRESCRIPCIONES

- Si se observa alguna anomalía en el enfoscado, no imputable al uso y con riesgo de desprendimiento, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

PROHIBICIONES

- No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente, con las limitaciones que incluyen en cada caso las normas correspondientes.

MANTENIMIENTO**POR EL USUARIO**

- Inspección periódica para detectar anomalías o desperfectos, como agrietamiento, abombamiento, exfoliación, desconchados, etc., y para comprobar el estado del revestimiento, si lo hubiere.
- La limpieza se realizará con agua a baja presión.
- Cada dos años se revisará el estado del revestimiento de terminación sobre el enfoscado. Cuando sea necesario pintarlo, se hará con pinturas compatibles con la cal y/o el cemento del enfoscado.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Las reparaciones del revestimiento se realizarán con análogos materiales a los utilizados en el revestimiento original y se revisará el estado de las franjas que contienen tela metálica, levantando aquellas que estén deterioradas.

REVESTIMIENTOS – GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS**USO****PRECAUCIONES**

- Se evitará someter a las paredes y techos con revestimiento de yeso a humedad relativa habitual superior al 70% y/o a salpicado frecuente de agua.
- En caso de revestirse el yeso con pintura, ésta deberá ser compatible con las características del yeso.
- Evitar golpes y rozaduras con elementos pesados o rígidos que producen retirada de material.

PRESCRIPCIONES

- Si se observa alguna anomalía en el enlucido, no imputable al uso y con riesgo de desprendimiento, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

PROHIBICIONES

- No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente, con las limitaciones que incluyen en cada caso las normas correspondientes.

MANTENIMIENTO**POR EL USUARIO**

- Inspección periódica para detectar anomalías o desperfectos, como agrietamiento, abombamiento, exfoliación, desconchados, etc., y para comprobar el estado del revestimiento, si lo hubiere. Debe prestarse especial atención a los guardavivos que protegen las aristas verticales.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Las reparaciones del revestimiento se realizarán con análogos materiales a los utilizados en el revestimiento original y se revisará el estado de las franjas que contienen tela metálica, levantando aquellas que estén deterioradas.
- Se aprovechará para revisar el estado de los guardavivos sustituyendo aquellos que estén deteriorados. Las zonas deterioradas deberán picarse y repararse con la aplicación de un yeso nuevo.

REVESTIMIENTOS – SUELOS Y PAVIMENTOS PETREOS

USO

PRECAUCIONES

- Evitar abrasivos y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar la superficie del suelo.
- Evitar la caída de objetos punzantes o de peso que puedan descascarillar o romper alguna pieza.
- Evitar rayaduras producidas por el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma.
- Evitar la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

PRESCRIPCIONES

- La propiedad conservará al concluir la obra una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas o para corregir desperfectos.
- Si se observara la aparición de manchas que pudiesen penetrar en las piezas por absorción debida a la porosidad de las mismas, se deben eliminar inmediatamente. La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento normalmente se debe a la presencia de hongos por existir humedad en el recubrimiento. Se deben identificar y eliminar las causas de la humedad lo antes posible.
- El tipo de uso será el adecuado al material colocado (grado de dureza), pues de lo contrario sufrirá un deterioro y perderá el color y la textura exterior.

PROHIBICIONES

- No se admitirá el encharcamiento de agua que, por filtración, puede afectar al forjado y a las armaduras del mismo o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.
- No se superarán las cargas máximas previstas.
- En la limpieza no se utilizarán espátulas metálicas ni estropajos abrasivos; no es aconsejable usar productos químicos muy concentrados.
- Antes de utilizar un determinado producto se debe consultar en la tabla de características técnicas la resistencia al ataque de productos químicos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Periódicamente, se limpiarán los solados cerámicos/gres mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos. Para eliminar las manchas negras por existencia de humedad en el recubrimiento, se deben limpiar con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre la baldosa).
- Periódicamente, se recomienda sellar las juntas sometidas a humedad constante (entrega de aparatos sanitarios) con la silicona que garantice la impermeabilización de las juntas.
- Cada cinco años se revisarán los distintos revestimientos, con reposición cuando sea necesario.
- Cada cinco años se comprobará el estado y relleno de juntas, cubrejuntas, rodapiés y cantoneras con material de relleno y sellado.
- La limpieza en cocinas debe realizarse frecuentemente con detergentes amoniacados o con bioalcohol.
- Para eliminar restos de cemento debe utilizarse un producto específico o una solución de un vaso de vinagre en un cubo de agua.
- Las colas, lacas y pinturas se eliminan con un poco de gasolina o alcohol en baja concentración.
- La tinta o rotulador con quitamanchas o con lejía.
- Algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados originalmente.
- Comprobación cada dos años de los siguientes procesos patológicos: erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.
- Cuando se aprecie alguna anomalía no imputable al uso, se estudiará por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.
- En caso de desprendimiento de piezas, se comprobará el estado del soporte de mortero.
- Inspección del estado de las juntas entre piezas y de las juntas de dilatación, comprobando su estanqueidad al agua y reponiendo, cuando sea necesario, los correspondientes sellados.

4) INSTALACIONES

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- Es aconsejable no manipular personalmente las instalaciones y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa instaladora específica.
- No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado y las mismas se realizarán, en cualquier caso, dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y con la supervisión de un técnico competente.
- Se dispondrá de los planos definitivos del montaje de todas las instalaciones, así como de diagramas esquemáticos de los circuitos existentes, con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de los mismos.
- El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes empleados en las instalaciones, deben ser realizados por empresas o instaladores-mantenedores competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de habitar el edificio.
- Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que la empresa instaladora encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas del potencial de protección.
- El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de la custodia del Libro de

Mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial.

- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de las instalaciones, aportado por el arquitecto, instalador o promotor o bien deberá proceder al levantamiento correspondiente de aquéllas, de forma que en los citados planos queden reflejados los distintos componentes de la instalación.
- Igualmente, recibirá los diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los elementos, codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de todas las características principales de la instalación.
- En la documentación se incluirá razón social y domicilio de la empresa suministradora y/o instaladora.

INSTALACIONES – ELECTRICIDAD – LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

USO

PRECAUCIONES

- Antes de realizar un taladro en un paramento situado en zona común, debe asegurarse de que en ese punto no existe una canalización eléctrica que pueda provocar un accidente.

PRESCRIPCIONES

- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por técnico competente.

PROHIBICIONES

- No manipular la línea en ningún punto de su recorrido por zona común.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o reposición serán realizadas por personal especializado.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Cada dos años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea general de alimentación en la CGP.

INSTALACIONES – ELECTRICIDAD – INSTALACIÓN INTERIOR

USO

PRECAUCIONES

- Cuadros de mando y protección.
 - Como precaución, se recomienda desconectar el interruptor general cada vez que se abandone el edificio por un periodo largo de tiempo, comprobando que no afecta a ningún aparato electrodoméstico (frigorífico, etc.).
- Red de distribución interior.
 - Antes de realizar un taladro en un paramento, para colgar un cuadro por ejemplo, debe asegurarse de que en ese punto no existe una canalización eléctrica empotrada que pueda provocar un accidente.
 - En caso de ser necesario introducir alguna modificación que afecte a las instalaciones eléctricas fijas, es preceptivo solicitar los servicios de un instalador electricista autorizado.
- Aparatos eléctricos y mecanismos.
 - Cualquier aparato o receptor que se vaya a conectar a la red deberá llevar las clavijas adecuadas para la perfecta conexión, con su correspondiente toma de tierra.
 - Al utilizar o conectar algún aparato eléctrico se deben tener siempre las manos bien secas, no se debe estar descalzo ni con los pies húmedos.
 - Desconectar los aparatos eléctricos de la red después de usarlos. No desconectar los aparatos eléctricos tirando del cordón que lleva la clavija. La desconexión debe realizarse siempre tirando de la base que aloja las clavijas de conexión.
 - Antes de poner en marcha un aparato eléctrico nuevo, es preceptivo asegurarse de que la tensión de alimentación coincide con la que suministra la red.
 - Ante la necesidad de manipular un aparato eléctrico es preceptivo desconectarlo previamente de la red.
 - Si un aparato da corriente, se debe desenchufar inmediatamente y avisar a un técnico o instalador autorizado. Si la operación de desconexión puede resultar peligrosa, conviene desconectar el interruptor general antes de proceder a la desconexión del aparato.

PRESCRIPCIONES

- Cuadros de mando y protección.
 - Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por técnico competente.
 - Cuando salta algún interruptor automático hay que intentar localizar la causa que lo produjo antes de proceder a su rearme. Si se originó a causa de la conexión de algún aparato en malas condiciones, lo que hay que hacer es desenchufarlo. Si, a pesar de la desconexión, el mecanismo no se deja rearmar, o bien si el problema está motivado por cualquier otra causa compleja, hay que pasar aviso a un profesional cualificado.
- Red de distribución interior.
 - El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación eléctrica interior de la vivienda, de forma que en

dicho plano queden reflejados los distintos componentes de la instalación privativa: cuadro general de distribución, circuitos interiores, puntos de luz, etc., mediante un símbolo y/o número específico.

■ Aparatos eléctricos y mecanismos.

- Las clavijas que posean toma de tierra deben conectarse obligatoriamente a una toma de corriente también con toma de tierra para que el receptor que se conecte a través de ella quede protegido y, por ende, se proteja la integridad del usuario.
- Es obligatoria la conexión a la red de tierra de todos los electrodomésticos y luminarias que incorporen la conexión correspondiente. Todo receptor que tenga clavija con toma de tierra deberá ser conectado exclusivamente en tomas con dicha toma de tierra.

PROHIBICIONES

■ Cuadros de mando y protección.

- No tocar el cuadro ni accionar cualquiera de sus mecanismos con las manos mojadas o húmedas.
- Fusibles e interruptores diferenciales:
 - Bajo ningún motivo debe suprimirse o puentearse este mecanismo de seguridad personal.
- Interruptores magnetotérmicos:
 - Bajo ningún motivo debe suprimirse este mecanismo de seguridad material ni tampoco se debe aumentar unilateralmente su intensidad.

■ Red de distribución interior de la vivienda:

- No se debe permitir la prolongación incontrolada de una línea eléctrica mediante la típica manguera sujeta en la pared o tirada sobre el suelo.
- No manipular nunca los cables de los circuitos ni sus cajas de conexión o derivación.

■ Aparatos eléctricos y mecanismos.

- No tocar nunca ningún aparato eléctrico estando dentro de la bañera o la ducha y, en general, dentro del volumen de prohibición de cuartos de baño.
- Clavijas y receptores eléctricos:
 - No se debe enchufar una clavija cuyas espigas no estén perfectamente afianzadas a los alvéolos de la toma de corriente, ya que este hecho es siempre origen de averías que pueden llegar a ser muy graves.
 - No se debe forzar la introducción de una clavija en una toma inadecuada de menores dimensiones.
 - No se deben conectar clavijas con tomas múltiples o ladrones, salvo que incorporen sus protecciones específicas.
 - No se deben tocar ni coger las clavijas y sus receptores eléctricos con las manos mojadas o húmedas.
 - El usuario no tiene por qué manipular los hilos de los cables, por lo que nunca debería conectar ningún aparato que no posea la clavija correspondiente.
- Mecanismos interiores:
 - No se debe encender y apagar ni, en su caso, pulsar repetida e innecesariamente, ya que con independencia de los perjuicios del receptor que se alimente, se está fatigando prematuramente el mecanismo.
 - Tampoco se deben conectar aparatos de luz o cualquier otro receptor que alcance los 220 vatios de potencia, ya que la consecuencia inmediata es posibilitar el inicio de un incendio en el mecanismo.
 - Por supuesto, el usuario no debe retirar ni manipular nunca los mecanismos de la instalación.
- Tomas de corriente (enchufes):
 - No hay que manipular nunca los alvéolos de las tomas con ningún objeto. Nunca se deben tocar con líquidos o humedades.
 - No se deben conectar receptores que superen la potencia de la propia toma. Tampoco deben conectarse enchufes múltiples o "ladrones" cuya potencia total supere a la de la propia toma.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

■ Cuadros de mando y protección.

- Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los principales elementos o componentes de la instalación:
 - Comprobación del correcto funcionamiento del interruptor diferencial del cuadro general de distribución de la vivienda, mediante el siguiente procedimiento:
 - Acción manual sobre el botón de prueba que incluye el propio interruptor diferencial.
 - Desconexión automática del paso de la corriente eléctrica mediante la recuperación de la posición de reposo (0) de mando de conexión-desconexión.
 - Acción manual sobre el mismo mando para colocarlo en su posición de conexión (1) para recuperar el suministro eléctrico.
 - Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores magnetotérmicos. Cuando por sobreintensidad o cortocircuito saltara un interruptor magnetotérmico habría que actuar de la siguiente manera:
 - Desenchufar aquel receptor eléctrico con el que se produjo la avería o, en su caso, desconectar el correspondiente interruptor.
 - Rearmar (o activar) el magnetotérmico del fallo para recuperar el suministro habitual.
 - Hacer revisar el receptor eléctrico que ha originado el problema o, en su caso, cerciorarse de que su potencia es menor que la que soporta el magnetotérmico.

■ Red de distribución interior.

- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

■ Aparatos eléctricos y mecanismos.

- Durante las fases de realización de la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados de la red.
- Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los

principales elementos o componentes de la instalación:

- Clavijas y receptores eléctricos:
 - El usuario debe procurar un buen trato a las clavijas, asiéndolas tanto para enchufar como para desenchufar y no tirar nunca del cable para esta última operación. El buen mantenimiento debe incluir la ausencia de golpes y roturas.
 - La limpieza debe ser superficial, siempre con bayetas secas y en estado de desconexión.
 - Cualquier síntoma de fogueado (quemadura por altas temperaturas a causa de conexiones defectuosas) debe implicar la inmediata sustitución de la clavija (y del enchufe, si también estuviera afectado).
- Mecanismos interiores:
 - Inspección ocular de todo el material para posible detección de anomalías visibles y dar aviso al profesional.
 - Limpieza superficial de los mecanismos, siempre con bayetas secas y preferiblemente con desconexión previa de la corriente eléctrica.
- Tomas de corriente (enchufes):
 - La única acción permitida es la de su limpieza superficial con un trapo seco.
 - Sin embargo, mediante la inspección visual se puede comprobar su buen estado a través del buen contacto con las espigas de las clavijas que soporta y de la ausencia de posibles fogueados de sus alvéolos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Cuadros de mando y protección.
 - Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro, verificando que son estables en sus posiciones de abierto y cerrado.
 - Cada dos años se realizará una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.
 - Cada dos años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del armario y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.
- Red de distribución interior.
 - Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
 - A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas por personal cualificado de la empresa suministradora, para cada uno de los componentes de la instalación interior de la vivienda:
 - Cada cinco años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.
 - Cada diez años, revisión general de la instalación. Todos los temas de cableado son exclusivos de la empresa autorizada.
- Aparatos eléctricos y mecanismos.
 - Todo trabajo que implique manipulación de los elementos materiales del mecanismo, como sustitución de las teclas, los marcos, las lámparas de los visores, el cuerpo del mecanismo o revisión de sus contactos y conexiones, etc., deberá ser realizado por personal especializado.
 - A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas por personal cualificado de la empresa suministradora, para cada uno de los componentes de los mecanismos:
 - Mecanismos eléctricos.
 - Cada dos años se verificará el estado de conservación de las cubiertas aislantes de los interruptores y bases de enchufe de la instalación. Se repararán los defectos encontrados.
 - Cada diez años, revisión general de la instalación.

INSTALACIONES – ELECTRICIDAD - ILUMINACIÓN

USO

PRECAUCIONES

- Durante las fases de realización del mantenimiento, tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.
- Para cambiar cualquier bombilla de una lámpara, desconectar antes el interruptor automático correspondiente al circuito sobre el que están montados.
- Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los hilos correspondientes a un punto de luz que, únicamente y con carácter provisional, se utilizarán como soporte de una bombilla.
- La reposición de las lámparas de los equipos de alumbrado se efectuará cuando éstas alcancen su duración media mínima o en el caso de que se aprecien reducciones de flujo importantes. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

PRESCRIPCIONES

- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un especialista que certifique la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.

PROHIBICIONES

- No colocar en ningún cuarto húmedo (aseo, baño, etc.) un punto de luz que no sea de doble aislamiento dentro de la zona de protección.

- Luminarias:
 - Para evitar posibles incendios no se debe impedir la buena refrigeración de la luminaria mediante objetos que la tapen parcial o totalmente.
- Lámparas incandescentes:
 - No se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.
- Lámparas halógenas o de cuarzo-yodo:
 - Aunque la lámpara esté fría, no se debe tocar con los dedos para no perjudicar la estructura de cuarzo de su ampolla, salvo que sea un formato de doble envoltura en el que existe una ampolla exterior de vidrio normal. En cualquier caso, no se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.
- Lámparas fluorescentes y de descarga:
 - En locales con uso continuado de personas no deberían utilizarse lámparas fluorescentes con un índice de rendimiento de color menor del 70 %.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.
- Teniendo en cuenta siempre que, antes de realizar cualquier operación de limpieza, se debe comprobar la desconexión previa del suministro eléctrico del circuito completo al que pertenezca, se procederá a limpiar la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.
- Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.
- Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.
- Durante las operaciones de mantenimiento estarán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

INSTALACIONES – FONTANERÍA - A.C.S. CAPTACIÓN SOLAR

USO

PRECAUCIONES

- Se evitarán las agresiones contra los captadores.

PRESCRIPCIONES

- El usuario mantendrá las condiciones de seguridad especificadas en el proyecto del mismo y se pondrá en contacto con el Servicio de Mantenimiento ante la aparición de cualquier anomalía.

PROHIBICIONES

- No manipular ningún elemento de la instalación.
- No limpiar los cristales del captador con productos agresivos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- La propiedad deberá poseer un contrato de mantenimiento con una empresa autorizada que se ocupe del mantenimiento periódico de la instalación, de manera que el usuario únicamente deberá realizar una inspección visual periódica de los parámetros funcionales principales de la instalación.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m² y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m².
- El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.
- El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.
- Inspección visual de los siguientes elementos del sistema de captación solar:
 - Cada seis meses:
 - Captadores: diferencias sobre el original y entre captadores.
 - Cristales: condensaciones y suciedad.
 - Juntas: agrietamientos y deformaciones.
 - Absorbedor: corrosión y deformaciones.
 - Carcasa: deformación, oscilaciones y ventanas de respiración.
 - Conexiones: aparición de fugas.
 - Estructura: degradación, indicios de corrosión y apriete de tornillos.

- Comprobaciones en el sistema de acumulación:
 - Cada año:
 - Depósito: presencia de lodos en el fondo.
 - Ánodos: desgaste y buen funcionamiento.
 - Aislamiento: presencia de humedad.
- Control de funcionamiento y limpieza del sistema de intercambio:
 - Cada año:
 - Intercambiador de placas y de serpentín.
- Inspección visual, control de funcionamiento y otras intervenciones de los siguientes elementos del circuito hidráulico:
 - Distintas frecuencias:
 - Fluido refrigerante, aislamiento, purgador, bomba, vaso de expansión, sistema de llenado y válvulas.
- Control de funcionamiento de los siguientes elementos del sistema eléctrico y de control:
 - Cada año:
 - Cuadro eléctrico, control diferencial, termostato y sistema de medida.
- Control de funcionamiento de los siguientes elementos del sistema de energía auxiliar:
 - Cada año:
 - Sistema auxiliar y sondas de temperatura.

INSTALACIONES – FONTANERÍA – INSTALACIÓN INTERIOR

USO

PRECAUCIONES

- Como precaución general, se recomienda cerrar la llave de paso general cada vez que se abandone la vivienda, tanto si es por un periodo largo de tiempo como si es para un fin de semana. En cualquier caso, es recomendable dejar correr el agua antes de beber o cocinar si ha pasado un periodo de tiempo sin utilizar la instalación.
- El usuario utilizará los distintos elementos y equipos o componentes de la instalación en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.

PRESCRIPCIONES

- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación interior de fontanería de la vivienda, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos componentes de la instalación privativa, mediante un símbolo y/o número específico.
- Cualquier modificación que se quiera realizar en las redes de distribución de agua debe contar con el asesoramiento de un técnico competente, especialmente en lo que se refiere a variación al alza de un 15% de la presión inicial, reducción de forma constante de más del 10% del caudal suministrado o ampliación parcial de la instalación en más del 20% de los servicios o necesidades.

PROHIBICIONES

- No se manipularán ni modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales.
- No se debe dejar la red sin agua.
- No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.
- No se eliminarán los aislamientos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado ante cualquier anomalía encontrada.
- Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los principales elementos o componentes de la instalación:
 - Cada año se comprobará:
 - Que no existen fugas de agua en ningún punto de la red.
 - Que los soportes de sujeción están en buenas condiciones.
 - La ausencia de humedad y goteos, así como de condensaciones.
 - El buen estado del aislamiento térmico.
 - Que no se producen deformaciones por causa de las dilataciones.
 - Que no hay indicios de corrosión ni incrustaciones excesivas.
 - Que no se producen golpes de ariete.
 - La existencia y buen funcionamiento de las válvulas de purga situadas en los puntos más altos de la instalación (fundamentalmente que no existan depósitos calcáreos que obstruyan la salida del aire), procediendo a su limpieza, si fuese necesario.
 - Que la válvula de seguridad actúa, verificando asimismo la ausencia de depósitos en la misma y procediendo a su limpieza, si es el caso.
 - Cada dos años:
 - Se revisarán las llaves y válvulas, en general, procediendo a su reparación si se observasen signos de deterioro o corrosión. Se comprobará una vez al año su buen funcionamiento de apertura y cierre.
- Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso a la empresa suministradora.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas por personal cualificado, de la empresa suministradora, para cada uno de los componentes de la instalación interior de la vivienda:
 - Cada dos años se revisará la instalación en general y, si existieran indicios de alguna manifestación patológica (corrosión, incrustación, etc.), se efectuaría una prueba de estanqueidad y presión de funcionamiento, bajo la supervisión de un técnico competente, a ser posible especialista en la materia. Si hubiese que proceder al cambio o sustitución de algún ramal o parte de la instalación, se atenderá a las recomendaciones que en este sentido haga el mencionado especialista, fundamentalmente en los aspectos concernientes a idoneidad y compatibilidad de los posibles materiales a emplear.
 - Cada cuatro años se realizará una prueba de estanqueidad y funcionamiento.
- Sin perjuicio de estas revisiones se repararán aquellos defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos.

INSTALACIONES – SANEAMIENTO – BAJANTES**USO****PRECAUCIONES**

- Se evitará verter a la red productos que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, agentes no biodegradables, colorantes permanentes, sustancias tóxicas, etc., que puedan dañar u obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes.
- Evitar utilizar la red de saneamiento como basurero, no tirando a través suyo pañales, compresas, bolsas de plástico, etc.
- Habitualmente, las redes de saneamiento no admiten la evacuación de residuos muy agresivos, por lo que, de tener que hacer el vertido, se debe diluir al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de la misma lo admite.
- Se mantendrá agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores y se limpiarán los de las terrazas y azoteas.

PRESCRIPCIONES

- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos sectores de la red, sumideros y puntos de evacuación y señalizados los equipos y componentes principales, mediante un símbolo y/o número específico. La documentación incluirá razón social y domicilio de la firma instaladora.
- Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen bajantes respetarán éstas sin que sean dañadas, movidas o puestas en contacto con materiales incompatibles.

PROHIBICIONES

- No se arrojarán al inodoro objetos que puedan obstruir la bajante.
- En ningún caso se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos o instalación eléctrica.
- No utilizar la red de bajantes de pluviales para evacuar otro tipo de vertidos.
- No se deben modificar o ampliar las condiciones de uso de las bajantes existentes sin consultar con un técnico competente.

MANTENIMIENTO**POR EL USUARIO**

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas y la ausencia de olores, así como realizar el mantenimiento del resto de elementos.
- Por parte del usuario deberán realizarse las siguientes tareas de mantenimiento:
 - Cada mes es conveniente verter agua caliente, sola o con sosa cáustica (con suma precaución, pues puede producir salpicaduras) por los desagües de los aparatos sanitarios para desengrasar las paredes de las canalizaciones de la red y conseguir un mejor funcionamiento de la misma.
 - Cada año se comprobará la estanqueidad de la red.
- En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las bajantes, un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en las mismas, así como de su modificación en caso de ser necesario, previa consulta con un técnico competente. Se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

INSTALACIONES – SANEAMIENTO - CANALONES**USO****PRECAUCIONES**

- Se procurará evitar la acumulación de sedimentos, vegetaciones y cuerpos extraños.
- Se evitará el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites, disolventes, etc.

PRESCRIPCIONES

- Si el canalón o el material de sujeción resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

PROHIBICIONES

- No se recibirán sobre los canalones elementos que perforen o dificulten su desagüe.

MANTENIMIENTO**POR EL USUARIO**

- Para un correcto funcionamiento de la instalación, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas y el mantenimiento del resto de elementos.
- Por parte del usuario deberán realizarse las siguientes tareas de mantenimiento:
 - Cada 6 meses se limpiará el canalón. Se reparará en el plazo más breve posible cualquier penetración de agua debida a deficiencias en el canalón.
 - Cada año, coincidiendo con la época más seca del año, se procederá a la limpieza de hojarascas y hojas.
 - Cada año se comprobará la estanqueidad de la red.
- En caso de apreciarse alguna anomalía por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Cada dos años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se revisarán todos los canalones, comprobando su estanqueidad o sujeción y reparando los desperfectos que se observen.

INSTALACIONES – SANEAMIENTO - DERIVACIONES**USO****PRECAUCIONES**

- Se evitará verter a la red productos que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, agentes no biodegradables, colorantes permanentes, sustancias tóxicas, etc., que puedan dañar u obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes.
- Evitar utilizar la red de saneamiento como basurero, no tirando a través suyo pañales, compresas, bolsas de plástico, etc.
- Habitualmente, las redes de saneamiento no admiten la evacuación de residuos muy agresivos, por lo que, de tener que hacer el vertido, se debe diluir al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de la misma lo admite.
- Se mantendrá agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores y se limpiarán los de las terrazas y azoteas.

PRESCRIPCIONES

- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos sectores de la red, sumideros y puntos de evacuación y señalizados los equipos y componentes principales, mediante un símbolo y/o número específico. La documentación incluirá razón social y domicilio de la firma instaladora.
- Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen las derivaciones individuales, respetarán éstas sin que sean dañadas, movidas o puestas en contacto con materiales incompatibles.

PROHIBICIONES

- No se arrojarán al inodoro objetos que puedan obstruir la instalación.
- En ningún caso se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos o instalación eléctrica.
- No utilizar la red de bajantes de pluviales para evacuar otro tipo de vertidos.
- No se deben modificar ni ampliar las condiciones de uso de las derivaciones individuales existentes sin consultar con un técnico competente.

MANTENIMIENTO**POR EL USUARIO**

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Por parte del usuario deberán realizarse las siguientes tareas de mantenimiento:
 - Cada mes es conveniente verter agua caliente, sola o con sosa cáustica (con suma precaución, pues puede producir salpicaduras) por los desagües de los aparatos sanitarios para desengrasar las paredes de las canalizaciones de la red y conseguir un mejor funcionamiento de la misma.
 - Cada año se comprobará la estanqueidad de la red y se revisarán las derivaciones individuales.
- En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las derivaciones individuales, un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas, así como de la modificación de las mismas si fuera necesario, previa consulta con un técnico competente. Se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

INSTALACIONES – CONTRA INCENDIOS – EXTINTORES

USO

PRECAUCIONES

- Cuando se ha utilizado un extintor, hay que hacerlo recargar inmediatamente.

PRESCRIPCIONES

- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un técnico competente especialista en la materia. El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.

PROHIBICIONES

- Extintores de incendios (portátiles):
 - No se debe retirar el elemento de seguridad o precinto del extintor si no es para usarlo acto seguido. No se deben cambiar los emplazamientos de los extintores, puesto que responden a criterios normativos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Según Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento a realizar por el personal usuario o titular de la instalación:
 - Extintores de incendio; cada tres meses se comprobará:
 - Su accesibilidad, el buen estado de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc.
 - El estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe) y el estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, manguera, etc.), reponiéndolas en caso necesario.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Según el Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento, a realizar por personal de empresa mantenedora autorizada, para cada uno de los componentes de la instalación.
- Extintores de incendios (portátiles):
 - Cada 3 meses:
 - Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación.
 - Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc.
 - Comprobación del peso y presión, en su caso.
 - Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).
 - Cada año:
 - Comprobación del peso y presión, en su caso.
 - En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión, se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín.
 - Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.
 - En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifiquen. En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la revisión interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no puede ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.
 - Cada 5 años:
 - A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se retirará el extintor de acuerdo con la ITC-MIE AP.5 del reglamento de aparatos a presión sobre extintores (B.O.E, 23/6/82, 7/11/83, 20/6/85, 28/11/89).

INSTALACIONES – CONTRA INCENDIOS – SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

USO

PRECAUCIONES

- Para usar la boca de incendios con manguera plana habría que desplegar completamente toda su longitud y, sólo después, se abriría la llave de paso del agua. Acto seguido, se regularía el flujo del agua si la boquilla lo permite.

PRESCRIPCIONES

- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un técnico competente especialista en la materia. El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.

PROHIBICIONES

- Bocas de incendio equipadas:
 - No se debe colocar ningún objeto que obstaculice el acceso a la boca de incendios.

MANTENIMIENTO**POR EL USUARIO**

- Según Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento a realizar por el personal usuario o titular de la instalación:
 - Bocas de incendio equipadas (BIE); cada tres meses se comprobará:
 - La buena accesibilidad y señalización de los equipos.
 - Por lectura del manómetro, la presión de servicio.
 - La limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.
 - Estado de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y a accionar la boquilla, en caso de tener varias posiciones.
 - Sistema de abastecimiento de agua contra incendios; cada tres meses se comprobará:
 - La verificación de la inspección de todos los elementos y su accesibilidad.
 - El funcionamiento automático y manual de la instalación.
 - El mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornes.
 - La verificación de los niveles (combustible, agua, etc.).
 - Sistema de abastecimiento de agua contra incendios; cada seis meses:
 - Accionamiento y engrase de válvulas.
 - Verificación y ajuste de prensaestopas y de la velocidad de los motores con diferentes cargas.
 - Comprobación de la alimentación eléctrica de la líneas de protección.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Según el Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento, a realizar por personal de empresa mantenedora autorizada, para cada uno de los componentes de la instalación.
- Bocas de incendio equipadas (BIE):
 - Cada año:
 - Se desmontará la manguera y se ensayará ésta en lugar adecuado.
 - Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.
 - Comprobación de la estanqueidad de los racores y manguera y estado de las juntas.
 - Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.
 - Cada cinco años:
 - La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm².
- Sistemas de almacenamiento de agua contra incendios (sistema de almacenamiento, impulsión y distribución):
 - Cada tres meses:
 - Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas, motobombas, accesorios, señales, etc.
 - Comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador.
 - Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).
 - Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etc.).
 - Verificación de accesibilidad a elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc.
 - Cada seis meses:
 - Accionamiento y engrase de válvulas.
 - Verificación y ajuste de prensaestopas.
 - Verificación de velocidad de motores con diferentes cargas.
 - Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones.
 - Cada año:
 - Gama de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
 - Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en alimentación de agua.
 - Prueba del estado de carga de baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
 - Prueba, en las condiciones de su recepción, con realización de curvas del abastecimiento con cada fuente de agua y de energía.

INSTALACIONES – CONTRA INCENDIOS – DETECCIÓN Y ALARMA**USO****PRECAUCIONES**

- Evitar el uso indebido de los elementos componentes de los sistemas manuales de alarma de incendios (pulsadores de alarma).

PRESCRIPCIONES

- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un técnico competente especialista en la materia. El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.

PROHIBICIONES

- Sistema automático y manual de detección (sensores, detectores, central y alarmas):
 - No se debe manipular ninguno de los elementos que forman el conjunto del sistema.

MANTENIMIENTO**POR EL USUARIO**

- Según Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento a realizar por el personal usuario o titular de la instalación:
 - Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios, cada seis meses:
 - Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc. defectuosos.
 - Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).
 - Sistema manual de alarma de incendios, cada seis meses:
 - Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc. defectuosos.
 - Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Según el Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento, a realizar por personal de empresa mantenedora autorizada, para cada uno de los componentes de la instalación.
 - Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios:
 - Cada año:
 - Verificar integralmente la instalación y limpiar el equipo de centrales y accesorios.
 - Verificar las uniones roscadas o soldadas.
 - Limpiar y regular los relés.
 - Regular las tensiones e intensidades.
 - Verificar los equipos de transmisión de alarma.
 - Se hará una prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.
 - Sistema manual de alarma de incendios:
 - Cada año:
 - Verificar integralmente la instalación y limpiar sus componentes.
 - Verificar uniones roscadas o soldadas.
 - Se hará una prueba final de la instalación con cada fuente de suministro.

INSTALACIONES – SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

Uso y Mantenimiento durante toda la vida útil según I.T.3 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

5) CUBIERTAS

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- En general, no deben almacenarse materiales ni equipos de instalaciones sobre la cubierta. En caso de que fuera estrictamente necesario dicho almacenamiento, deberá comprobarse que el peso de éste no sobrepase la carga máxima que la cubierta puede soportar. Además, deberá realizarse una protección adecuada de su impermeabilización para que no pueda ser dañada.
- Cuando en la cubierta de un edificio se sitúen, con posterioridad a su ejecución, equipos de instalaciones que necesiten un mantenimiento periódico, deberán disponerse las protecciones adecuadas en sus proximidades para que durante el desarrollo de dichas operaciones de mantenimiento no se dañen los elementos componentes de la impermeabilización de la cubierta.
- En caso de que el sistema de estanqueidad resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos ocasionados.

CUBIERTAS – PANELES SANDWICH**USO****PRECAUCIONES**

- Serán accesibles únicamente para conservación y mantenimiento por parte de personal especializado.

PRESCRIPCIONES

- Si el material de remate resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas o se moviera y se produjeran filtraciones, deberá avisarse a un técnico competente, puesto que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

PROHIBICIONES

- No se transitará sobre la cubierta cuando esté mojada.
- No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

MANTENIMIENTO**POR EL USUARIO**

- Se inspeccionará después de un período de fuertes lluvias, nieve o vientos poco frecuentes la aparición de humedades en el interior del edificio o en el exterior para evitar que se obstruya el desagüe. Así mismo, se comprobará la ausencia de roturas o desprendimientos de los elementos de remate de los bordes y encuentros.
- Cada año se realizará un mantenimiento adecuado, visitas periódicas de inspección y mantenimiento de la cubierta al menos una vez, realizando como mínimo, las operaciones siguientes:
 - Eliminación de cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.
 - Retirada periódica de los sedimentos que puedan formarse en la cubierta por retenciones ocasionales de agua.
 - Eliminación de la nieve que obstruya los huecos de ventilación de la cubierta.
 - Mantenimiento de la protección de la cubierta en las condiciones iniciales.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- La reparación de la cubierta deberá realizarse por personal especializado, que irá provisto de cinturón de seguridad, que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta, e irá provisto igualmente de calzado de suela blanda y antideslizante.
- Así mismo se establecerán, cuando se requiera, caminos de circulación, mediante tablonos o pasarelas, adaptados a la pendiente de la cubierta de forma que el operario no pise directamente sobre las chapas, cuando su espesor sea inferior a 0,7 mm o su pendiente superior al 40%. Estos dispositivos son recomendables en general, para no dañar las chapas, aunque su resistencia sea suficiente a las cargas puntuales de conservación.

5.13 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

JUSTIFICACIÓN DE REDACCIÓN DE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 1 del Artículo 4 que en los proyectos de obra en el que se den alguno de los supuestos previstos en dicho apartado se elabore en la fase de redacción del proyecto un Estudio de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que si se da alguno de los supuestos siguientes:

A) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es igual o superior a 75 millones de pesetas.

PEC = PEM + G.G+ B.I. + 21 % IVA = 625.171,66 Euros (> 75.000.000 ptas)

PEM = Presupuesto de Ejecución Material

G.G.= Gastos Generales (13% del PEM)

B.I.= Beneficio Industrial (6% del PEM)

B) La duración estimada de la obra sea superior a 30 días empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

La duración de las obras se estima en 90 días, aunque no se prevé tener en obra mas de 12 trabajadores simultáneos.

C) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

Nº de trabajadores-día estimado = 90 días x 6 trabajadores de media/día = 540 trabajadores-día

D) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como se dan dos de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997, se redacta **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**, el cual se presenta en documento a parte de esta Memoria.

5.14 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Nomenclatura:

Normativa Estatal	normal
<i>Normativa de Andalucía</i>	<i>en cursiva</i>
Corrección de errores	un asterisco
Modificaciones, desarrollos o disposiciones complementarias...	dos asteriscos

Actualizado a 12/2019

1. GENERALES

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999 de 5.11.99, de la Jefatura de Estado. BOE 6.11.99.
Instrucción 11 de Septiembre 2000, BOE 21.09.00**
Ley 24/2001, de 27.12.01, BOE 31.12.01**
Ley 53/2002, de 30.12.02, BOE 31.12.02**
R.D. 314/2006, de 17.03.06, BOE 28.03.06**
Ley 25/2009, de 22.12.09, BOE 23.12.09**
R.D. 410/2010, de 31.03.10, BOE 22.04.10**
Ley 8/2013, de 26.06.13, BOE 27.06.13**
Ley 9/2014, de 9.05.14, BOE 10.05.14**
Ley 20/2015, de 14.07.15, BOE 15.07.15**

Código Técnico de la Edificación

R.D. 314/2006, de 17.03.06, BOE 28.03.06, BOE 25.01.08*
R.D. 315/2006, de 17.03.06, BOE 28.03.06**
R.D. 1371/2007, de 19.10.2007, BOE 23.10.07, BOE 20.12.07*
*, BOE 18.10.08 **
Orden VIV/1744/2008, de 19.06.08, BOE 19.06.08**
Orden VIV/984/2009 Mº Vivienda. BOE 23.04.09, BOE 23.09.09*
R.D. 173/2010, de 19.02.2010, del Mº de Vivienda. BOE 11.03.10 **
R.D. 410/2010, de 31.03.2010, del Mº de Vivienda. BOE 22.04.10 **
**Sentencia 4.05.10. BOE 30.07.2010 **
Ley 8/2013, de 26.06.13, BOE 27.06.13**
Orden FOM 1635/2013, de 10.09.13, BOE 12.09.13**
Orden FOM 588/2017, de 15.06.17, BOE 23.06.17**
RD 732/2019, de 20.12.2019, BOE 27.12.2019

2. CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Código Técnico de la Edificación

(segun disposiciones normativas anteriores)
Contenido:
Parte I
Parte II. Documentos Básicos. DB

Registro General del Código Técnico de la Edificación

Orden VIV/1744/2008, de 9.06.08, BOE 19.06.08

2.1.- SE Seguridad Estructural

CTE DB SE Seguridad Estructural

- ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

CTE DB SE-AE Acciones en la Edificación.

Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02)

R.D. 997/2002, de 27.09.02, del Ministerio de Fomento. BOE 11.10.02
R.D. 637/2007, de 18.05.07, BOE 02.06.07**

- ESTRUCTURAS ACERO

CTE DB SE-A Acero aplicado conjuntamente con los “**DB SE Seguridad Estructural**” y “**DB SE-AE Acciones en la Edificación**”

Instrucción de Acero Estructural (EAE-2011)

Real Decreto 751/2011, de 27.05.11, del Ministerio de la Presidencia. BOE 23.06.2011, BOE 23.06.12**

- ESTRUCTURAS HORMIGÓN

Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)

Real Decreto 1247/2008, de 18.06.08, del Ministerio de la Presidencia. BOE 22.8.08. BOE 24.12.08*
Sentencia TS 27.09.12, BOE 1.11.12**

- ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

CTE DB SE-F Fábrica, aplicado conjuntamente con los **DB SE Seguridad Estructural** y **DB SE-AE Acciones en la Edificación**.

- ESTRUCTURAS DE MADERA

CTE DB-SE-M Estructuras de Madera, aplicado conjuntamente con los **DB SE Seguridad Estructural** y **DB SE-AE Acciones en la Edificación**.

2.2.- SI Seguridad en caso de Incendio

CTE DB SI Seguridad en caso de Incendio

Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios

RD 513/2017, de 22.05.17, del Mº de Economía, Industria y Competitividad. BOE 12.06.17 BOE 23.09.2017*

Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales

R.D. 2267/2004, de 03.12.04 Mº de Industria, Turismo y Comercio. BOE 17.12.2004. BOE 05.03.05*
R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10**

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego. (“Euroclases” de reacción y resistencia al fuego)

R.D. 842/2013, de 31.10.13, del Mº de Presidencia. BOE 23.11.2013

2.3.- SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

CTE DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

2.4.- HS Salubridad

CTE DB HS Salubridad

2.5.- HR Protección frente al Ruido**Ley del Ruido**

Ley 37/2003, de 17.11.03. Jefatura del Estado. BOE 276 18/11/2003.
R.D. 1513/2005, de 16.12.05 BOE 17.12.05**
R.D. 1367/2007, de 19.10.07. BOE 23.10.07**.
R.D.L. 8/2011, de 1.07.11, BOE 7.07.11**
Sentencia 161/2014, de 7.10.14, BOE 29.10.14**

DB-HR Protección frente al ruido

Real Decreto 1371/2007, de 19.10.2007, del Mº de Vivienda. BOE 23.10.07, BOE 20.12.07*. BOE 25.01.08*.
Real Decreto 1675/2008, de 17.10.08, BOE 18.10.08**
Orden VIV/984/2009, de 15.04.09, BOE 23.04.09**

2.6.- HE Ahorro de Energía**CTE DB HE Ahorro de energía****3. INSTALACIONES****Procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos**

Decreto 59/2005, de 01.03.07 de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. BOJA 20.06.2005.
Decreto 9/2011, de 18.01.11, BOJA 02.02.11**
Orden 5.03.2013, BOJA 11.03.2013**
Resolución 9.05.2013, BOJA 5.04.2013**
Decreto 122/2014, de 26.08.2014, BOJA 03.09.2014**
Resolución 16.06.2015, BOJA 24.06.2015**
Resolución TSJ Andalucía 26.02.2016

3.1.-ABASTECIMIENTO DE AGUA**Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua**

Orden de 28.07.74, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 02.10.74, BOE 30.10.74*
Orden 20.06.75, BOE 30.06.1975**
Orden 23.12.75, BOE 03.01.76**
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior

Diámetro y espesor mínimo de los tubos de cobre para instalaciones interiores de suministro de agua

Resolución de 14.02.80, de la Dir. Gral. de Energía. BOE 07.03.80
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior

Reglamento del Suministro Domiciliario de Agua

D. 120/1991, de 11.06.91, de la Cª de la Presidencia. BOJA 10.09.91,
D.135/1993, de 7.09.93, BOJA 21.10.1993**
Resolución 28.10.09, BOJA 04.01.2010**
D. 9/2011, de 18.01.2011, BOJA 2.02.2011**
D. 327/2012, de 10.07.2012, BOJA 13.07.2012**

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, Mº de la Presidencia. BOE 21.02.2003. BOE 4.03.03*.
Orden SCO/1591/2005, de 30.05, BOE 2.06.05**
Orden SCO/778/2009, de 17.03.09, BOE 31.03.09**
R.D. 1120/2012, de 20.07.12, BOE 29.08.12**
R.D. 742/2013, de 27.09.13, BOE 11.10.13**
Orden DEF/2150/2013, de 11.11.13, BOE 19.11.13**
RD 314/2016, de 29.07.16, BOE 30.07.16**
RD 902/2018, de 20.07.2018, BOE 01.08.2018**

3.2.-APARATOS ELEVADORES**Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos**

R.D. 2291/1985, de 08.11.85, BOE 11.12.85
R.D. 1314/1997, de 1.08.97, BOE 30.09.97**
R.D.560/2010, de 07.05.10, BOE 22.05.10**
R.D.88/2013, de 8.02.13, BOE 22.02.13

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente

R.D. 57/2005, de 21.01.05, BOE 4.02.05
R.D. 88/2013, de 08.02.13, BOE 22.02.13**

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores

Real Decreto 203/2016, de 20.02.2016, Mº de Industria, Energía y Turismo. BOE 25.05.2016

Regulación de la aplicación del reglamento de aparatos de elevación y su manutención en la comunidad autónoma andaluza

Orden de 14.11.86 de la Cª de Fomento y Turismo. BOJA 25.11.86

Aplicación de la Directiva del Consejo de las C.E. 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico

(Directiva 84/528/CE derogada por Directiva 95/16, de 29 de Junio)
R.D 474/1988, de 30.03.88, del Mº de Industria y Energía. BOE 20.05.88
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior

Instalación de ascensores sin cuarto de máquinas

Res. de 3.04.97 de la Dir. Gral. de Tecnología y Seguridad Industrial BOE 23.04.97. BOE 23.05.97*

Regulación de la obligatoriedad de instalación de puertas de cabina, así como de otros dispositivos complementarios de seguridad en los ascensores existentes

D.178/1998 de 16.09.98, BOJA 24.10.98
D. 274/1998, de 15.12.98, BOJA 20.05.00**
D. 180/2001, de 24.07.01, BOJA 18.09.01**
Resolución 20.05.04, BOJA 20.07.04**

Instrucciones Técnicas Complementarias**ITC-MIE-AEM1 Ascensores**

R.D. 88/2013, de 08.02.13, BOE 22.02.13, BOE 09.05.2013*
RD 2031/2016, de 20.05.2016, BOE 25.05.2016**

Prescripciones técnicas no previstas en MIE AEM I del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención

Resolución de 27.04.92 BOE 15.05.92

ITC-MIE-AEM-2, del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre desmontables para obra u otras aplicaciones

R.D. 836/2003 de 27.06.03, del Mº de Ciencia y Tecnología. BOE 17.07.03. BOE 23.01.04*
R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10

ITC-MIE-AEM-3, referente a carretillas automotoras de manutención

Orden de 26.05.89, del Mº de Industria y Energía. BOE 09.06.89

ITC-MIE-AEM-4 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas móviles autopropulsadas

R.D. 837/2003 de 27.06.03, del Mº de Ciencia y Tecnología. BOE 17.07.03.
R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10

3.3.-INSTALACIONES AUDIOVISUALES

Instalación de antenas receptoras en el exterior de inmuebles

Decreto de 18.10.57, de la Presidencia del Gobierno. BOE 18.11.57
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Instalación en inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable

Decreto 1306/1974 de 2.05.1974 de la Presidencia del Gobierno BOE15.05.74
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Especificaciones técnicas del punto de terminación de la red telefónica conmutada (RTC) y requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de abonado

Real Decreto 2304/1994, de 02.12.94, BOE 22.12.94

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación

R.D. Ley 1/1998 de 27.02.98 de la Jefatura de Estado BOE 28.02.98.
Resolución 26.03.98, BOE 3.04.98 **
Ley 38/1999, de 05.11.99, BOE 6.11.99**
Resolución 1.11.01, BOE 24.11.01**
Ley 10/2005, de 14.06.05, BOE 15.06.05**
Ley 9/2014, de 09.05.14. BOE 10.05.14, BOE 17.05.14*

Reglamento por el que se establecen los requisitos para la comercialización, puesta en servicio y uso de equipos radioeléctricos, y se regula el procedimiento para la evaluación de la conformidad, la vigilancia del mercado y el régimen sancionador de los equipos de telecomunicación

R.D. 188/2016, de 6.05.16, BOE 10.5.16

Ley General de Telecomunicaciones

Ley 9/2014, de 09.05.14. BOE 10.05.14, BOE 17.05.14*
R.D. 805/2014, de 19.09.14, BOE 24.09.14**
R.D. 381/2015, de 14.05.15, BOE 28.05.15**
Orden PRE/2516/2015, de 26.11.15, BOE 28.11.15**
Sentencia 20/2016, de 4.02.16, BOE 7.03.16**
R.D. 330/2016, de 9.09.16, BOE 15.09.16**
Ley 8/2018, de 03.06.2018, BOE 04.07.18**

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

R.D. 346/2011, de 11 de marzo, Mº de Industria, Turismo y Comercio. BOE 01.04.11, BOE, 18.10.11*
Orden ITC/1644/2011, de 10.06.11, BOE 16.06.2011**
Sentencia 9.10.12, BOE 1.11.12**
Sentencia 17.10.12, BOE 7.11.12**
R.D. 805/2014, de 19.09.14, BOE 24.09.14**
RD 391/2019 de 21.06.19, BOE 25.06.19**
Orden ECE/983/2019 de 26.09.19. BOE. 03.10.19**

3.4.-CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas y sus Instrucciones complementarias

R.D. 552/2019 de 27.09.19 del Mº de Industria, Comercio y Turismo, BOE 24.10.19. BOE. 25.10.19*

Disposiciones de aplicación en la Directiva del Consejo de las CE 90/396/CEE sobre aparatos de gas

R.D.1428/1992, de 27.11.92, del Mº de Industria, Comercio y Turismo. BOE 05.12.92, BOE 23.01.93*, BOE 27.01.93*
R.D. 276/1995, de 24.02.95, BOE 27.03.95**
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos

R.D. 275/1995, de 24.02.95, del Mº de Industria y Energía. BOE 27.03.95, BOE 26.05.95*
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE)

R.D. 1027/2007, de 20.07.07, del Ministerio de la Presidencia. BOE 29.08.07, BOE 28.02.08*
R.D. 1826/2009, de 27.11.09, BOE 11.12.09**
R.D. 249/2010, de 5.03.10, BOE 18.03.10**
R.D. 238/2013, de 5.04.13, BOE 13.04.13** BOE 05.09.2013*
R.D. 56/2016, de 12.02.16, BOE 13.02.16**

LEGIONELOSIS

Medidas para el control y la vigilancia higiénico-sanitarias de instalaciones de riesgo en la transmisión de la legionelosis

D. 287/2002, de 26.11.02, de la Consejería de Salud. BOJA nº 144, de 07.02.02.
D.298/2007, de 18.12.07, BOJA 8.01.08**

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

R.D. 865/2003, de 04.07.03, BOE 18.07.2003.
R.D. 830/2010, de 25.06.10, BOE 14.07.2010**

3.5.- ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias

R.D. 337/2014, de 09.05.2014, BOE 09.06.2014.

Normas de ventilación y acceso a ciertos centros de transformación

Resolución de la Dirección General de Energía de 19.06.84 del Mº de Industria y Energía. BOE 26.06.84.
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18.01.88, B.O.E. 19.02.88., BOE 29.04.88*
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

R.D. 1955/2000, de 1.12.00 BOE 27.12.00. BOE 13.03.01*.
Orden 30.05.01, BOE 19.06.01**
Resolución 20.12.01, BOE 28.12.01**
ORDEN ECO/797/2002, de 22.03.02, BOE 13.04.02**
Sentencia 16.10.03, BOE 8.12.03**
R.D. 2351/2004, BOE 24.12.04, de 23.12.04**
Circular 1/2005, de 30.06.05, BOE 17.08.05**
Circular 2/2005, de 30.06.05, BOE 17.08.05**
R.D. 1545/2005, de 2.12.05, BOE 23.12.05**
R.D.1634/2006, de 29.12.06, BOE 30.12.06**
R.D. 616/2007, de 11.05.07, BOE 12.05.07**
R.D. 661/2007, de 25.05.07, BOE 26.05.07**
Circular 1/2008, de 7.02.08, BOE 21.02.08**
R.D. 1578/2008, de 26.09.08, BOE 27.09.08**
R.D. 1011/2009, de 19.06.09, BOE 20.06.09**
R.D. 198/2010, de 26.02.10, BOE 13.03.10**
R.D. 1699/2011, de 18.11.11, BOE 8.12.11**
R.D. 1718/2012, de 28.12.12, BOE 14.01.13**
R.D. 1048/2013, de 27.12.13, BOE 30.12.13**
Resolución 10.06.15, BOE 29.06.15**
R.D.900/2015 de 9.10.15, BOE 10.10.15**
R.D. 1073/2015, de 27.11.15, BOE 28.11.15**

R.D. 1074/2015, de 27.11.15, BOE 4.12.15**
R.D. 56/2016, de 12.02.16, BOE 13.02.16**
R.D. 897/2017, de 6.10.17, BOE 07.10.17**
R.D. Ley 15/2018, de 5.10.18, BOE 06.10.18**

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones técnicas complementarias ITC BT

R.D. 842/2002, de 02.08.02, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE18.09.02.
Sentencia T.S. 17.02.04, BOE 05.04.04**
R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10**
R.D. 1053/2014, de 12.12.14, BOE 31.12.14**
RD 244/2019, de 05.04.19, BOE 06.04.19**

Modelo de memoria técnica de diseño de instalaciones eléctricas de baja tensión

Resolución de 17 de junio de 2015, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas BOJA 24.06.2015

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07

R.D. 1890/2008, de 14.11.08, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. BOE19.11.08

Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de ENDESA Distribución

Resolución 05.05.2005, de la Dir. Gral. de Industria, Energía y Minas. BOJA 7-6-2005, BOJA 18.04.06
*Resolución 14.06.2019, de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas BOJA 28.06.19***

Autoconsumo de energía eléctrica

RD 244/2019, de 05.04.19, Ministerio para la Transición Ecológica BOE 06.04.19

3.6.-SANEAMIENTO Y VERTIDO

Pliego de Prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones

Orden de 15.09.86, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 24.09.86. BOE 28.02.87*

Criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental

R.D. 817/2015, de 11.09.15, BOE 12.09.15 BOE 28.11.15*
R.D. 638/2016, de 9.12.16, BOE 29.12.16**

Reglamento de vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público-Terrestre

Decreto 109/2015, de 17.03.15, BOJA 12.05.15
Resolución 6.05.16, BOJA 25.05.16

3.7.-APARATOS A PRESIÓN

Reglamento de Aparatos a Presión e Instrucciones Técnicas Complementarias. ITC EP 1 (Calderas), ITC EP 2 (Centrales Generadoras de Energía Eléctrica) ITC EP 3 Refinerías de petróleos y plantas petroquímicas ITC EP 4 Depósitos criogénicos ITC EP 5 Botellas de equipos respiratorios autónomos

R.D. 2060/2008, de 12.12.08, BOE 28.10.09*
R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.5.10**
R.D. 1388/2011, de 14.10.11, BOE 15.10.11

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples

R.D. 108/2016, de 18.03.16, BOE 22.03.16

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

R.D. 709/2015, de 24.07.15, BOE 2.09.15

3.8.-COMBUSTIBLES

Reglamento de instalaciones petrolíferas

Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre BOE 27.01.95. BOE 20.04.95*
R.D. 2201/1995, de 28.12.95, BOE 16.02.96**
R.D. 1427/1997, de 15.09.97, BOE 23.10.97**
R.D. 1562/1998, de 17.07.98, BOE 08.08.98**
R.D. 1523/1999, de 1.10.99, BOE 22.10.99**
R.D. 365/2005, de 8.04.05, BOE 27.04.05**
R.D. 1416/2006, de 1.12.06, BOE 25.12.06**
R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10**
RD 706/2017, de 7.07.17, BOE 02.08.17**

Instrucción técnica complementaria MI-IP3 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"

R.D 1427/1997 de 15.09.97 del Mº de Industria y Energía BOE 23.10.97
BOE 24.01.98*
R.D. 1523/1999, de 1.10.99, BOE 22.10.99**
R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10**

Normas aclaratorias para las tramitaciones a realizar de acuerdo con el Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos (aprobado mediante R.D. 919/2006).

Instrucción de 22.02.07, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. BOJA nº 57, de 21.03.07

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11

R.D. 919/2006, de 28.07.06 BOE 04.09.06.
Resolución 2.07.15 BOE 16.07.15**
Resolución 29.04.11, BOE 12.05.11**
R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10**
R.D. 984/2015, de 30.10.15**
Resolución 14.11.2018, BOE23.11.18**

3.9.- ENERGÍAS RENOVABLES

CTE DB HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

CTE DB HE-5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

Fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía

Ley 2/2007, de 27.03.07. BOJA 10.04.07
*Decreto-Ley 3/2009, de 22.12.09, BOJA 24.12.09***
*D. 169/2011, de 31.05.11, BOJA 9.06.11***
*Decreto-Ley 2/2013, de 15.01.13, BOJA 17.01.2013***
*Decreto-Ley 5/2014, de 22.04.14, BOJA 30.04.14***
*Ley 3/2014, de 1.10.14, BOJA 9.10.14***
*Decreto-Ley 2/2018, de 26.06.18, BOJA 3.07.2018***

Normas e instrucciones complementarias para la homologación de paneles solares

Orden de 28 de julio de 1980, del Mº de Industria y Energía. BOE nº 198, de 18.08.80,
Orden ITC/71/2007, de 22.01.07, BOE 26.01.07**
Orden IET/401/2012, de 28.02.12, BOE 2.03.12**
Orden IET/2366/2014, de 11.12.2014, BOE 18.12.14**
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización

Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía. BOE. 25.04.81

Orden 2 de Marzo de 1982, BOE 05.03.82**

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Especificaciones técnicas de diseño y montaje de instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente

Orden de 30.03.91. BOJA 23.04.91. BOJA 17.05.91*

Conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión

R.D. 1699/2011, de 18.11.11. BOE 8/12/2011 BOE 11.02.12*

R.D. 413/2014, de 6.06.14 BOE 10.06.14**

R.D. 900/2015 de 9.10.15. BOE 10.10.2015**

R.D. 244/2019 de 5.04.2019, BOE 06.04.19**

Procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red

Instrucción 21.01.04, BOJA 9.02.04

Instrucción de 12.05.06. BOJA 19.06.06**

Normas complementarias conexión instalaciones generadoras de energía eléctrica

Resolución de 23.02.2005, BOJA 22.03.2005

Procedimientos administrativos referidos a las instalaciones de energía solar fotovoltaica andaluzas

D. 50/2008, de 19.02.08. BOJA 4.03.08

D. 9/2011, de 18.01.11 BOJA 02.02.11**

D.83/2016, de 19.04.16, BOJA 02.06.16**

DL 2/2018, de 26.06.2018, BOJA 3.07.18**

Caducidad de los puntos de conexión otorgados por las compañías distribuidoras a las instalaciones generadoras fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión

Resolución de 14.11.2007, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. BOJA 4.12.07

Especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas

Orden de 26.03.07. BOJA 24.04.07. BOJA 18.05.07*

Resolución 26 de marzo 2018, BOJA 06.04.18**

Regulación de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial

Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo. BOE 26.05.07, BOE 25.07.07*, BOE 26.07.07*

R.D. 1028/2007, de 20.07.07, BOE 1.08.07**

Orden ITC/2749/2007, de 27.09.07, BOE 29.09.07**

Resolución 27 de septiembre 2007, BOE 29.09.07**

R.D. 222/2008, de 15.02.08, BOE 18.03.08**

Resolución 14 de Mayo 2008, BOE 24.06.08**

Resolución 14 de Julio 2008, BOE 22.07.08**

R.D. 1578/2008, de 26.09.08, BOE 27.09.08**

R.D. 1011/2009, de 19.06.09, BOE 20.06.09**

Circular 9 de Julio de 2009, BOE 31.07.09**

Orden ITC/3519/2009, de 28.12.09, BOE 31.12.09**

R.D. 198/2010, de 26.02.10, BOE 13.03.10**

R.D. 1003/2010, de 05.08.10, BOE 06.08.10**

R.D.1565/2010, de 19.11.10, BOE 23.11.10**

R.D. 1614/2010, de 7.12.10, BOE 8.12.10**

R.D.L. 14/2010, de 23.12.10, BOE 24.12.10**

Orden ITC/688/2011, de 30.03.11, BOE 31.03.11**

R.D. 1544/2011, de 31.10.11, BOE 16.11.11**

R.D. 1699/2011, de 18.11.11, BOE 8.12.11**

RDL 1/2012, de 27.01.12, BOE 28.01.12**

RDL 2/2013, de 1.02.13, BOE 2.02.13**

RDL 9/2013, de 12.07.13, BOE 13.07.13

Orden IET/1882/2014, de 14.10.14, BOE 16.10.14

Sentencia 61/2016, de 17.03.16, Recurso 2408/2014, BOE 22.04.16

Regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo

R.D. 900/2015, de 9.10.15. BOE 10.10.2015

Resolución 23.12.15, BOE 30.12.15

Aplicación del Real Decreto 661/2007

Instrucción de 20.06.07. BOJA 17.07.07

3.10.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios

RD 513/2017, de 22.05.17, del Mº de Economía, Industria y Competitividad. BOE 12.06.17, BOE 23.09.2017*

3.11.- INSTALACIONES ESPECIALES
Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus ITC

RD 656/2017, de 23.06.17 Mº de Economía, Industria y Competitividad, BOE 25.07.17 En vigor a partir de 25.10.17

4. PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS
4.1 MERCADO "CE"

Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

Disposiciones del Ministerio competente sobre entrada en vigor del mercado ce para determinados materiales de la construcción.

BOE 11.04.01	Orden de 3 de Abril de 2001 (Cementos)
BOE 07.12.01	Orden de 29 de Noviembre de 2001 (Plantas elevadoras de aguas, geotextiles, instalaciones, sistemas fijos de extinción de incendios, etc)
BOE 30.05.02	Resolución 6 de Mayo de 2002 (Sistemas fijos de lucha contra incendios, paneles de yeso, aislamientos, cales, aditivos para hormigón, etc)
BOE 17.09.02	Orden CTE/2276/2002 (Anclajes metálicos, sistemas de acristalamiento, kits de tabiquería interior, sistemas de impermeabilización de cubiertas, etc)
BOE 31.10.02	Resolución 3 de Octubre de 2002 (Baldosas, adoquines y bordillos de piedra natural, sistemas fijos de protección contra incendios, cales, etc)
BOE 19.12.02	Resolución 26 de Noviembre de 2002 (Ampliación y modificación de Orden CTE/2267/2002)
BOE 06.02.03	Resolución 16 de Enero de 2003 (Adhesivos para baldosas, áridos ligeros, columnas y báculos alumbrado, juntas elastoméricas, etc)
BOE 28.04.03	Resolución 14 de Abril de 2003

	(Áridos, chimeneas, pozos de registro, sistemas de detección, tableros derivados de la madera, etc)
BOE 11.07.03	Resolución 12 de Junio de 2003 (Otras ampliaciones de la Orden 29 de Noviembre de 2001)
BOE 31.10.03	Resolución 10 de Octubre de 2003 (Herrajes, pates para pozos, columnas y báculos alumbrado, sistemas de detección, otras ampliaciones Orden 29.11.01)
BOE 11.02.04	Resolución 14 de Enero de 2004 (Elementos auxiliares fábricas de albañilería, adoquines de hormigón, áridos, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)
BOE 6.04.04	Resolución 16 de Marzo de 2004 (Anclajes metálicos hormigón, sistemas de cubierta traslúcida, conectores y placas dentadas, etc)
BOE 16.07.04	Resolución 28 de Junio de 2004 (Sistemas fijos de lucha contra incendios, puertas industriales, piezas para fábrica de albañilería, etc)
BOE 29.11.04	Resolución 25 de Octubre de 2004 (Paneles compuestos autoportantes, componentes específicos de cubiertas, etc)
BOE 19.02.05	Resolución 1 de Febrero de 2005 (Sistemas fijos de luchas contra incendios, aislamientos, cales, otras ampliaciones Orden 29.11.01 , etc)
BOE 28.06.05	Resolución 6 de Junio de 2005 (Piezas de fábrica de albañilería, etc)
BOE 21.10.05	Resolución 30 de Septiembre de 2005 (Paneles compuestos ligeros autoportantes, productos de protección contra el fuego, etc)
BOE 1.12.05	Resolución 9 de Noviembre de 2005 (Sistemas detección, vidrios, sistemas de control de humo , otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)
BOE 10.06.06	Resolución 10 de Mayo de 2006 (Columnas alumbrado, sistemas de detección, laminados decorativos, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)
BOE 20.12.06	Resolución 13 de Noviembre de 2006 (Columnas alumbrado, sistemas de detección, herrajes, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)
BOE 05.05.07	Resolución 17 de Abril de 2007 (Columnas alumbrado, sistemas de detección, cementos, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)
BOE 02.06.08	Resolución 13 de Mayo de 2008 (Columnas alumbrado, sistemas de detección, cementos, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)
BOE 02.10.08	Resolución 15 de Septiembre de 2008 (Kits aislamiento exterior, paneles madera prefabricados, otras ampliaciones Orden CTE/2267/2002, etc)
BOE 20.05.09	Resolución 5 de Mayo de 2009 (Sistemas detección, herrajes, tuberías de gres, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)
BOE 12.01.10	Resolución 21 de Diciembre de 2009 (Sistemas detección, cementos, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)
BOE 03.06.10	Resolución 17 de Mayo de 2010 (otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)
BOE 28.09.10	Resolución 31 de Agosto de 2010 (otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)
BOE 29.03.11	Resolución 4 de Marzo de 2011 (otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)

BOE 19.10.11	Resolución 3 de Octubre de 2011 (otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)
BOE 27.12.11	Resolución 15 de Diciembre de 2011
BOE 21.07.12	Resolución 6 de Julio de 2012
BOE 27.04.13	Resolución 18 de Abril de 2013
BOE 30.08.13	Resolución 19 de Agosto de 2013
BOE 24.10.14	Resolución 17 de Octubre de 2014
BOE 17.03.15	Resolución 2 de Marzo de 2015
BOE 10.09.15	Resolución 1 de Septiembre de 2015
BOE 7.12.15	Resolución 23 de Noviembre de 2015
BOE 28.04.16	Resolución 19 de Abril de 2016
BOE 29.06.16	Resolución 21 de Junio de 2016
BOE 23.11.16	Resolución 3 de Noviembre de 2016
BOE 28.04.17	Resolución 6 de Abril de 2017

Actualización de disposiciones estatales:

http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/Si_Ambito.aspx?id_a m=1000#RPC_marcadoCE

Actualización listados disponible en:

<http://www.ffii.es/puntoinfomcyt/directivas.asp?directiva=89/106/cee#tra sposicion>

Las resoluciones contienen listados actualizados y refundidos de las órdenes anteriores a las que amplían y/o modifican.

4.2.-CEMENTOS Y CALES
Normalización de conglomerantes hidráulicos

Orden de 24.06.64, del Mº de Industria y Energía. BOE 08.07.64

BOE 14.01.66** Instrucciones para la aplicación de la Orden 24.06.64

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Obligatoriedad de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados

Real Decreto 1313/1988, de 28.10.88, Mº Industria y Energía. BOE 04.11.88

Orden PRE/3796/2006, de 11.12.03, BOE 14.12.06**

Instrucción para la recepción de cementos RC-16

R.D. 256/2016, de 10.06.2016, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16). Ministerio de la Presidencia BOE 27.10.17*

4.3.-ACEROS
Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldados longitudinalmente

Real Decreto 2605/1985, de 20 de noviembre, del Mº de Industria y Energía. BOE. 14.01.86, B.O.E. 13.02.86*

Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos contruidos o fabricados con acero u otros materiales férreos

Real Decreto 2531/1985, de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía. BOE 03.01.86.

Orden 13.01.99, BOE 28.01.99**

Disposiciones aplicables en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

4.4.-CERÁMICA**Disposiciones específicas para ladrillos de arcilla cara vista y tejas cerámicas.**

Res.15.06.88, de la Dirección General de Arquitectura y Vivienda. BOE 30.06.88

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

5. OBRAS**5.1.-CONTROL DE CALIDAD****Disposiciones reguladoras generales de la acreditación de las Entidades de Control de Calidad de la Edificación y a los Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación**

R.D. 410/2010, de 31.03.10, Mº de la Vivienda, BOE 22.04.10

Regulación del control de calidad de la construcción y obra pública

D.67/2011, de 05.04.11, BOJA 19.04.11

5.2.-HOMOLOGACIÓN, NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN**Documento de Idoneidad Técnica de materiales no tradicionales**

D. 3652/1963, de 26.12.63, de la Presidencia del Gobierno. BOE 11.01.64

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial

R.D. 2200/1995, de 28.12.95, del Mº de Industria y Energía. BOE 06.02.96, BOE 6.03.96*

R.D. 85/1996, de 26.01.96, BOE 21.02.96**

R.D. 411/1997, de 21.03.97, BOE 26.04.97**

Sentencia 33/2005, de 17.02.05, BOE 22.03.05**

R.D.338/2010, de 19.03.10, BOE 7.04.10**

R.D. 1715/2010, de 17.12.10, BOE 8.01.11**

Sentencia TS 29.06.11, BOE 16.08.11

Sentencia TS 27.02.12, BOE 23.03.12

R.D. 239/2013, de 5.04.13, BOE 13.04.13**

R.D. 1072/2015, de 27.11.15, BOE 14.12.15**

5.3.-PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS**Condiciones higiénicas mínimas que han de reunir las viviendas**

Orden de 29.02.1944 del Mº de la Gobernación. BOE 01.03.44, BOE 03.03.44*

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D. 462/ 1971, de 11.03.1971, del Mº de la Vivienda. BOE 24.03.71

R.D 129/1985, de 23.01.85, BOE 07.02.85**

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencia en las obras de edificación

Orden de 09.06.1971, del Mº de la Vivienda. BOE 17.06.71.

Orden 17.07.71, BOE 24.07.71 **

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Certificado Final de la Dirección de Obras de edificación

Orden de 28.01.1972, del Mº de la Vivienda. BOE 10.02.72. BOE 25.02.72*

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Cédula habitabilidad edificios nueva planta

D. 469/1972 de 24.2.72 del Mº de la Vivienda BOE 06.03.72.

R.D. 1320/1979, de 10.05.79, BOE 07.06.79**

R.D. 129/1985, de 23.01.85, BOE 07.02.85**

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Modelo de libro incidencias correspondientes a obras en las que sea obligatorio un Estudio de seguridad e higiene en el trabajo

Orden de 20.09.86, del Mº de Trabajo y Seguridad Social. BOE 13.10.86 BOE 31.10.86*

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Estadísticas de Edificación y Vivienda

Orden de 29.05.89, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. BOE 31.05.89

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

5.4.-CONTRATACIÓN**Contratos del Sector Público. Transposición Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014**

Ley 9/2017, de 8.11.2017, BOE 9.11.2017

Orden HFP/1298/2017, de 26.01.17, BOE 29.12.17**

RD 94/2018, de 2.03.18, BOE 6.03.2018**

Ley 8/2018, de 3.07.18, BOE 04.07.18**

RDL 3/2019, de 8.02.2019, BOE 09.02.2019**

Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

Real Decreto 1098/2001, de 12.10.01, del Mº de Hacienda. BOE, 26.10.01. BOE.13.12.01*, BOE 08.02.02*

Orden HAC/0914/2003, de 9.04.03, BOE 16.04.03**

Orden ECO/0204/2004, de 23.01.04, BOE 07.02.04**

Orden EHA/1077/2005, de 31.03.05, BOE 26.04.05**

Orden EHA/1307/2005, de 29.04.05, BOE 13.05.05**

RD 817/2009, de 8.05.09, BOE 15.05.09**

Orden HAP/1046/2012, de 15.06.2012, BOE 29.06.2012**

RD 773/2015, de 28.08.2015, de 05.09.2015**

Contratación Administrativa. Contratos obra menor

Resolución 6.03.2019, de Oficina Independiente de Regulación y Supervisión de la Contratación, Instrucción 1/2019, de 28.02.2019, BOE 07.03.2019.

Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

Ley 32/2006, de 18.10.06, de Jefatura del Estado. BOE 19.10.06.

R.D. 1109/2007, de 24.08.07 BOE 25.08.07**.

Ley 25/2009, de 22.12.09, BOE 23.12.09**

Procedimiento de habilitación del Libro de Subcontratación, regulado en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.

Orden 22.11.07 Cª Empleo. BOJA 20.12.07.

6. PROTECCIÓN

6.1.-ACCESIBILIDAD

Texto refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

R.D. Legislativo 1/2013, de 29.11.13, BOE 03.12.2013

R.D. 1056/2014, de 12.12.14, BOE 23.12.14**

Ley 12/2015, de 24.06.15, BOE 25.06.15**

Ley 9/2017, de 8.11.2017, BOE 09.11.17**

Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

D. 293/2009, de 07.07.09, de la Consejería de la Presidencia.

BOJA 21.07.09

Orden 9.01.12, BOJA 19.01.12**

Ley 4/2017, de 25.09.2017, BOJA 4.10.17**

Derechos y atención a las personas con discapacidad en Andalucía

Ley 4/2017, de 25.09.17, BOJA 4.10.17

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

Orden VIV/561/2010, Mº de Vivienda, BOE 11.03.10.

6.2.-MEDIO AMBIENTE

Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera

Ley 34/2007, de 15.11.07, BOE 16.11.07, BOE 04.07.14**

Ley 51/2007, de 26.12.07, BOE 27.12.07**

R.D. Legislativo 1/2008, de 11.01.08, BOE 26.01.08**

R.D. 100/2011, de 28.01.11, BOE 29.01.11**

R.D. 102/2011, de 28.01.11, BOE 29.01.11**

R.D. Legislativo 1/2011, de 1.07.11, BOE 2.07.11**

R.D. Decreto-Ley 8/2011, de 1.07.11, BOE 7.07.11**

R.D. 455/2012, de 5.03.12, BOE 6.03.12

Ley 11/2014, de 3.07.14, BOE 4.07.14

Ley 33/2015, de 21.09.15, BOE 22.09.15**

R.D. 115/2017, de 17.02.17, BOE 18.02.17**

RD 1042/2017, de 22.12.17, BOE 15.03.18**

Ley de Evaluación de Impacto Ambiental

Ley 21/2013, de 9.12.13, BOE 11.12.13

Ley 9/2018, de 5.12.18, BOE 06.12.18**

Gestión Integrada de la Calidad Ambiental

Ley 7/2007, de 9 de julio, de la Consejería de Presidencia.

BOJA 20.07.07.

Ley 1/2008, de 27.11.08, BOJA 11.12.08**

Ley 9/2010, de 30.07.10, BOJA 22.09.10**

Decreto 356/2010, de 3.08.10, BOJA 11.08.10**

Decreto-Ley 5/2014, de 22.04.2014, BOJA 30.04.2014**

Decreto-Ley 3/2015, de 03.03.2015, BOJA 11.03.2015**, BOJA 20.03.15*

Ley 3/2015, de 29.12.2015, BOJA 12.01.2016**

Ley 8/2018, de 8.10.2018, BOJA 15.10.2018**

Reglamento de Calificación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía

D. 297/1995, de 19.12.95, de la Cª de la Presidencia. BOJA 11.01.96

Reglamento de la Calidad del Aire

D.239/2011, de 12.07.11, BOJA 4.08.11

Regulación Autorizaciones Ambientales Unificadas y modificación de Ley GICA

D. 356/2010, de 3 de agosto, de la Cª de M. Ambiente. BOJA 11.08.10

D. 5/2012, de 17.01.12, BOJA 27.01.12**

D 239/2011, de 12.07.2011, BOJA 04.08.2011**

D 73/2012, de 20.03.2012, BOJA 26.04.12**

D 109/2015, de 17.03.2015, BOJA 12.05.15**

Regulación de la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada

Decreto 5/2012, de 17.01.12, BOJA 27.01.12

D 109/2015, de 17.03.2015, BOJA 12.05.15**

Reglamento de Protección Contra la Contaminación Acústica de Andalucía

Decreto 6/2012, de 17.01.12, BOJA de 06.02.2012

BOJA, 3.04.2013*

Aguas residuales urbanas

Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas

Resolución 30.01.96, BOE 3.02.96

R.D. 509/96, de 15.03.96 BOE 29.03.96**

AGUAS LITORALES

Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía

Decreto 109/2015, de 17.03.15, BOJA 12.05.15

Resolución 6.05.16, BOJA 25.05.16

RESIDUOS

De residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28.07.11, BOE 29.07.11

R.D. Decreto-Ley 17/2012, de 4.05.12, BOE 5.05.12**

Ley 11/2012, de 19.12.12, BOE 20.12.12**

Ley 5/2013, de 11.06.13, BOE 12.06.13**

R.D. 110/2015, de 20.02.15, BOE 21.02.2015**

R.D. 180/2015, de 13.03.15, BOE 07.04.15**

Resolución 16.11.2015, BOE 12.12.15**

Orden AAA/699/2016, de 9.05.16, BOE 12.05.16**

Orden APM7397/2018, de 9.04.2018, BOE 19.04.18**

Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía

D.73/2012, de 22.03.2012, BOJA 26.04.12

Resolución TS Sentencias 2632/16, 2631/16, 2634/16, 2637/16, 2633/16**

Resolución TSJ Sentencias 636/15, 554/15, 425/15, 316/15, 315/15, 246/15, 199/15**

Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Mº de Presidencia. BOE 13.02.08.

Conformidad con Orden APM/1007/17, de 10.10.17, BOE 21.10.17**

EMISIONES RADIOELÉCTRICAS

Condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

RD 1066/2001, de 28.09.01, del Mº de Presidencia. BOE 234 29.9.01. BOE 26.10.01*, BOE 16.04.02*, BOE 18.04.02*

Orden 11.01.02, BOE 12.01.02**

R.D. 424/2005, de 15.04.05, BOE 29.04.05**

R.D. 123/2017, de 24.02.17, BOE 08.03.17**

CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA**Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios**

RD 235/2013, de 5.04.13, del Mº de la Presidencia. BOE 13.04.13
BOE 25.05.13*,
RD 564/2017, de 2.06.17, BOE 6.06.17**

Fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética

Ley 2/2007, de 27 de marzo, de la Cª de Presidencia. BOJA 10.04.07
Decreto-Ley 3/2009, de 22.12.09, BOJA 24.12.09**
D. 169/2011, de 31.05.11, BOJA 9.06.11**
Decreto-Ley 2/2013, de 15.01.13, BOJA 17.01.2013**
Decreto-Ley 5/2014, de 22.04.14, BOJA 30.04.14**
Ley 3/2014, de 1.10.14, BOJA 9.10.14**
Decreto-Ley 2/2018, de 26.06.18, BOJA 3.07.2018**

Registro Electrónico de Certificados Energéticos Andaluces

Orden de 9.12.2014. BOJA 16.12.2014
Resolución 12/2015, de 12.06.15, BOJA 18.06.2015**
Resolución de 5.02.16, BOJA 17.02.2016**
Orden 17.07.16, BOJA 26.07.2017**
Resolución 29.06.18, BOJA 4.07.18**
Decreto 169/2011, de 31 de mayo, BOJA 9.06.2011 derogado salvo el artículo 30 relativo al registro de certificados energéticos.

6.3.-PATRIMONIO HISTÓRICO**Patrimonio Histórico Español**

Ley 16/1985, de 25.06.85, de Jefatura del Estado. BOE 29.05.85, BOE 11.12.1985*
R.D. 111/1986, de 10.01.86, BOE 28.01.96**
R.D. 620/1987, de 10.04.87, BOE 13.05.87**
Ley 33/1987, de 23.12.87, BOE 24.12.87**
Ley 37/1998, de 28.12.98, BOE 29.12.98**
R.D. 582/1998, de 19.05.98, BOE 31.05.98**
Sentencia 17/1991, de 31.01.91, BOE 25/02/91**
Orden 2 de Abril de 1991, BOE 11.04.91**
R.D. 1680/1991, BOE 28.11.91**
Ley 21/1993, de 29.12.93, BOE 30.12.93**
Ley 30/1994, de 24.11.94, BOE 25.11.94**
Ley 42/1994, de 30.12.94, BOE 31.12.94**
R.D. 1247/1995, de 14.07.95, BOE 9.08.95**
Ley 43/1995, de 27.12.95, BOE 28.12.95**
R.D. 2598/1998, de 4.12.98, BOE 19.12.98**
Ley 50/1998, de 30.12.98, BOE 31.12.98**
Resolución de 20 de Noviembre de 2001, BOE 30.11.01**
Ley 24/2001, de 27.12.01, BOE 31.12.01**
R.D. 1164/2002, de 08.11.02, BOE 15.11.02**
Ley 46/2003, de 25.11.03, BOE 26.11.03**
Ley 62/2003, de 30.12.03, BOE 31.12.03**
R.D. 760/2005, de 24.06.05, BOE 25.06.05**
R.D. 1401/2007, de 29.10.07, BOE 7.11.07**
R.D. 1708/2011, de 18.11.11, BOE 25.11.11**
R.D. Ley 20/2011, de 30.12.11, BOE 31.12.11**
Ley 17/2012, de 27.12.12, BOE 28.12.12**
Ley 22/2013, de 23.12.13, BOE 26.12.13**
Ley 36/2014, de 26.12.14, BOE 30.12.14**
Ley 10/2015, de 26.05.15, BOE 27.05.15**
Ley 48/2015, de 29.10.15, BOE 30.10.15**
Ley 3/2017, de 27.06.17, BOE 28.06.17**
Ley 6/2018, 03.07.2018, BOE 01.07.18**
Ley 2/2019, 01.03.2019, BOE 02.03.19**

Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía

D. 19/1995, de 07.02.95, de la Cª de Cultura. BOJA 17.03.95

D. 168/2003 de 07.02.1995, de la Cª de Cultura. BOJA 15.07.2003**

Reglamento de Actividades Arqueológicas

D. 168/2003 de 07.02.1995, de la Cª de Cultura. BOJA 15.07.2003
D. 379/2009, de 1.12.09, BOJA 16.12.09**
D. 379/2011, de 30.12.11., BOJA 30.01.12**

Patrimonio Histórico de Andalucía

Ley 14/2007, de 26.11.07, de Presidencia. BOJA 19.12.07
Decreto-ley 1/2009, de 24.02.09, BOJA 27.02.09**
Decreto-ley 3/2009, de 22.12.09, BOJA 24.12.09**
Ley 7/2011, 03.11.11, BOJA 11.11.11**
Decreto Ley 5/2012, 27.11.12, BOJA 28.11.12**
Ley 2/2017, 28.03.17, BOJA 03.04.2017**

6.4.-SEGURIDAD Y SALUD**Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo**

Derogados Títulos I y III
Orden de 09.03.71, del Mº de Trabajo. BOE 16.03.71 BOE 17.03.71 BOE 06.04.71*
Resolución de 20.03.78, BOE 21.04.78**
Resolución 12.05.78, BOE 21.06.78**
Resolución 28.06.78, BOE 09.09.78**
Resolución 31.01.80, BOE 12.02.80**
Resolución 23.02.81, BOE 17.03.81**
Resolución 31.10.86, BOE 13.12.86**
R.D. 1316/1989, de 27.10.89, BOE 2.11.89**
Ley 31/1995, de 8.11.95, BOE 10.11.95**
R.D. 486/1997, de 14.04.97, BOE 23.04.97**
R.D. 664/1997, de 12.05.97, BOE 24.05.97**
R.D. 665/1997, de 12.05.97, BOE 24.05.97**
R.D. 773/1997, de 30.05.97, BOE 12.06.97**
R.D. 1215/1997, de 18.07.97, BOE 7.08.97**
R.D. 614/2001, de 8.06.01, BOE 21.06.01**
R.D. 349/2003, de 21.03.03, BOE 5.04.03**

Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995 de 08.11.95 de la Jefatura del Estado. BOE 10.11.95
Ley 50/1998, de 30.12.98, BOE 31.12.98**
Ley 13/1999, de 05.11.99, BOE 06.11.99**
R.D.L. 5/2000, de 04.08.00, BOE 08.08.00**
Ley 54/2003, de 12.12.03, BOE 13.12.03**
Ley 30/2005, de 29.12.05, BOE 30.12.05**
Ley 31/2006, de 18.10.06, BOE 19.10.06**
Ley Orgánica 3/2007, de 22.03.07, BOE 23.03.07**
Ley 25/2009, de 22.12.09, BOE 23.12.09**
Ley 32/2010, de 05.08.10, BOE 6.08.10**
Ley 14/2013, de 27.09.13, BOE 28.09.13**
Ley 35/2014, de 26.12.14, BOE 29.12.14**
Recurso 7473/2013 y Sentencia 198/2015, de 24.09.15**

Reglamento de los servicios de prevención

R.D. 39/1997 de 17.01.97, BOE 31.01.97
R.D. 780/1998, de 30.04.98, BOE 1.05.98**
R.D. 688/2005, de 10.06.05, BOE 11.06.05**
R.D. 604/2006, de 19.05.06, BOE 29.05.06**
R.D. 298/2009, de 6.03.09, BOE 7.03.09**
R.D. 337/2010, de 19.03.10, BOE 23.03.10**
Orden TIN/2504/2010, de 20.09.10, BOE 28.09.10**
R.D.598/2015, de 03.07.15, BOE 04.07.15**
R.D. 899/2015, de 9.10.2015, BOE 10.10.15**

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

R.D. 485/97 de 14.04.97 de M. de Trabajo y Asuntos Sociales.
BOE 23.4.97 RD 598/2015, de 3.07.15, BOE 04.07.2015**

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

R.D. 486/97, de 14.04.97 del M. de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 23.04.97.

R.D. 2177/2004, de 12.11.04, BOE 13.11.04**

Orden TAS/2947/2007, de 8.10.97, BOE 11.10.97**

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de carga que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores

R.D. 487/1997 DE 14.04.97 BOE 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

R.D. 773/1997 de 30.05.97, BOE 12.06.97, BOE 18.07.97*

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo

R.D. 1215/1997 de 18.07.97 del Mº de la Presidencia BOE 7.08.97. R.D. 2177/2004, de 12.11.04, BOE 13.11.04**

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción

R.D. 1627/97 24.10.97 del M. De la Presidencia BOE 26.10.97.

R.D. 2177/2004, de 12.11.04, BOE 13.11.04**

R.D. 604/2006, de 19.05.06, BOE 29.05.06**

R.D. 1109/2007, de 24.08.07, BOE 25.08.07**

R.D. 337/2010, de 19.03.10, BOE 23.03.10**

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

R.D. 374/2001. De 6 de abril. Mº de la Presidencia. BOE 104 de 1.5.01.

BOE 30.5.01*, BOE 22.6.01*

R.D. 598/2015 de 03.07.15, BOE 4.07.15**

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

R.D. 1311/2005, de 04.01.2005, Mº de Trabajo y AA.SS. BOE 05.11.2005

R.D. 330/2009, de 13.03.09, BOE 26.03.09

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

R.D. 286/2006, de 10.03.2006, Mº de la Presidencia. BOE 60 de 11.03.2006.

BOE 62 de 14.03.2006*. BOE 71 de 24.03.2006*.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

R.D. 396/2006, de 31.03.2006, BOE 60 de 11.04.2006.

Completada en Andalucía por:

*Orden 12.11.07, BOJA 28.11.07***

*Orden 14.09.11, BOJA 10.10.11***

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos

R.D. 299/2016, de 22.07.2016, Mº de la Presidencia. BOE 182 de 29.07.2016.

7. OTROS**7.1.- CASILLEROS POSTALES****Instalación de casilleros domiciliarios**

Resolución de 7.12.71. BOE 17.12.71. BOE 27.12.71*.

Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales

R.D.1829/1999, de 31.12.1999, BOE 11.02.00*.

Resolución 12 de Junio de 2001, BOE 06.07.01**

Sentencia TS 8/06/04, BOE 09.08.04**

R.D. 1298/2006, de 10.11.06, BOE 23.11.06**

R.D. 503/2007, de 20.04.07, BOE 9.05.

