

**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE REFORMA  
PARCIAL EN PLANTA SÓTANO PARA SU USO COMO  
LABORATORIO DE INVESTIGACION.**

**EDIFICIO DE MATERNIDAD. HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARIO GREGORIO MARAÑÓN**

**MADRID**

**MEMORIA.**

HUEROS-TOLEDO ARQUITECTURA

**JMST**

**PBYDE DE REFORMA DE REFORMA PARCIAL EN PLANTA SÓTANO  
PARA SU USO COMO LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN.  
EDIFICIO DE MATERNIDAD.**

**HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO GREGORIO MARAÑÓN. MADRID.**

## **ÍNDICE**

### **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

#### **1.1 AGENTES**

- 1.1.1. PROMOTOR
- 1.1.2. PROYECTISTA Y OTROS TÉCNICOS INTERVINIENTES
- 1.1.3. DIRECTOR DE OBRA
- 1.1.4. SEGURIDAD Y SALUD

#### **1.2. INFORMACIÓN PREVIA**

- 1.2.1. ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA
- 1.2.2. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO
- 1.2.3. NORMATIVA URBANISTICA

#### **1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

- 1.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.
- 1.3.2. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRA NORMATIVA ESPECÍFICA.
  - 1.3.3.1. Cumplimiento del código técnico de la edificación.
- 1.3.3. DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO.
  - 1.3.3.1. Descripción del edificio.
  - 1.3.3.2. Superficies útiles y construidas
- 1.3.4. PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO.
  - 1.3.5.1. Sistema estructural.
  - 1.3.5.2. Sistema envolvente.
  - 1.3.5.3. Sistema de compartimentación.
  - 1.3.5.4. Sistema de acabados.
  - 1.3.5.5. Sistema de acondicionamiento ambiental.
  - 1.3.5.6. Servicios.

#### **1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO.**

- 1.4.1. CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS Y EXIGENCIAS BÁSICOS.
  - 1.4.1.1. Prestaciones en proyecto según el CTE.
  - 1.4.1.2. Prestaciones en proyecto que superan el CTE.
- 1.4.2. LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO.
  - 1.4.2.1. Limitaciones de uso del edificio.
  - 1.4.2.2. Limitaciones de uso de las dependencias.
  - 1.4.2.3. Limitación de uso de las instalaciones.

## **2. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

### **2.0. CONSIDERACIONES PARA LA EJECUCIÓN**

#### **2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.**

- 2.1.1. JUSTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.
- 2.1.2. PARÁMETROS A CONSIDERAR PARA EL CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN.

#### **2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL.**

- 2.2.1. CIMENTACIÓN.
- 2.2.2. ESTRUCTURA.

#### **2.3. SISTEMA ENVOLVENTE.**

- 2.3.1. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA DEL SISTEMA ENVOLVENTE.
- 2.3.2. COMPORTAMIENTO Y BASES DE CÁLCULO DEL SISTEMA ENVOLVENTE.
- 2.3.3. AISLAMIENTO TÉRMICO DEL SISTEMA ENVOLVENTE.

#### **2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.**

- 2.4.0. TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES.
- 2.4.1. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA DEL SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.
- 2.4.2. COMPORTAMIENTO Y BASES DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.
  - 2.4.2.1. Comportamiento ante el fuego.
  - 2.4.2.2. Aislamiento acústico.
- 2.4.3. AISLAMIENTO TÉRMICO DEL SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.

#### **2.5. SISTEMA DE ACABADOS.**

- 2.5.1. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA DEL SISTEMA DE ACABADOS.
  - 2.5.1.1. Acabados exteriores.
  - 2.5.1.2. Acabados interiores.
- 2.5.2. CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS EXIGIDOS.
  - 2.5.2.1. Funcionalidad.
  - 2.5.2.2. Seguridad en caso de incendio.
  - 2.5.2.3. Seguridad de utilización.
  - 2.5.2.4. Habitabilidad.

#### **2.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.**

- 2.6.0.- CONSIDERACIONES GENERALES
- 2.6.1.- INSTALACION ELECTRICA
- 2.6.2.- INSTALACION CONTRA INCENDIOS
- 2.6.3. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
- 2.6.3.- INSTALACION FONTANERIA
- 2.6.4.- INSTALACION GASES MEDICINALES
- 2.6.5.- ASCENSORES Y TRANSPORTE.

- 2.6.6.- INSTALACION DE PROTECCION CONTRA EL RAYO.
- 2.6.7.- INSTALACION COMUNICACIONES
- 2.6.8.- INSTALACION DE CLIMATIZACION

### **3. CUMPLIMIENTO DEL CTE**

#### **3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL -DB-SE**

#### **3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO –DB-SI**

- 3.2.1. INTRODUCCIÓN.
- 3.2.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

##### **SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR.**

- SI 1.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.
- SI 1.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.
- SI 1.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE ELEMENTOS A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.
- SI 1.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

##### **SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.**

- SI 2.1. MEDIANERAS Y FACHADAS.
- SI 2.2. CUBIERTAS.

##### **SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.**

- SI 3.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.
- SI 3.2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.
- SI 3.3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS.
- SI 3.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.
- SI 3.5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS.
- SI 3.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.
- SI 3.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

##### **SI 4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIO.**

- SI 4.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
- SI 4.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

##### **SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.**

- SI 5.1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.
- SI 5.2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA.

##### **SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.**

- SI 6.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES.

#### **3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD- DB-SUA**

- 3.2.1.- ANTECEDENTES.
  - 3.2.1.1. Objeto del proyecto.



3.2.1.2. Justificación del proyecto.

3.2.1.3.- Normativa Obligatoria.

## **SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.**

SUA 1.1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS.

SUA 1.2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO.

SUA 1.3. DESNIVELES.

SU 1.3.1. Protección de desniveles.-

SU 1.3.2. Características de las Barreras de Protección.

SUA 1.4. ESCALERAS Y RAMPAS.

SU 1.4.1. Escaleras de uso general.

SU 1.4.2. Rampas.

SU 1.4.3. Escalas fijas.

SUA 1.5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES.

## **SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.**

SUA 2.1. IMPACTO.

SUA 2.1.1. Impacto con elementos fijos.

SUA 2.1.2. Impacto con elementos practicables.

SUA 2.1.3. Impacto con elementos frágiles.

SUA 2.1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles.

SUA 2.2. ATRAPAMIENTO.

## **SUA 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.**

SU 3.1. APRISIONAMIENTO.

## **SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR UNA ILUMINACIÓN INADECUADA.**

SUA 4.1. ALUMBRADO NORMAL.

SUA 4.1.1. Alumbrado exterior.

SUA 4.1.2. Alumbrado interior.

SUA 4.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

SUA 4.2.1. Dotación.

SUA 4.2.2. Posición y características de las luminarias.

SUA 4.2.3. Características de la instalación.

SUA 4.2.4. Iluminación de las señales de seguridad.

## **SUA 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.**

SU 5.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

## **SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.**

SU 6.1. PISCINAS.

SU 6.2. POZOS Y DEPÓSITOS.

## **SUA 7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.**

SU 7.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

**SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.**

**SUA 9. ACCESIBILIDAD.**

SUA 9.1. Condiciones de Accesibilidad

9.1.1 Condiciones funcionales

9.1.2 Dotación de elementos accesibles

SUA 9.2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

9.2.1 Dotación

9.2.2 Características

**3.4. SALUBRIDAD- DB-HS**

**3.5.- PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO- DB-HR**

3.5.1. MEMORIA.

3.5.2. FICHA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA.

**3.6. AHORRO DE ENERGÍA- BD-HE**

**4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS**

**4.1. NORMAS TÉCNICAS PARA LA ACCESIBILIDAD Y LA ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS, URBANÍSTICAS Y EN EL TRANSPORTE DE ANDALUCÍA**

**5. ANEJOS**

**5.1. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA**

**5.2. CÁLCULO DE INSTALACIONES**

**5.3. IMPACTO AMBIENTAL**

**5.4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

**5.5. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO**

**6. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES**

**7. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA.**

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

### 1.1.- AGENTES.

#### 1.1.1.- PROMOTOR.

El autor del encargo de los trabajos, es Fundación para la Investigación Biomédica, Hospital Gregorio Marañón, Calle Doctor Esquerdo, 46, Pabellón de Gobierno, Planta Baja 28007, Madrid.

#### 1.1.2.- PROYECTISTAS Y OTROS TECNICOS INTERVINIENTES.

El presente proyecto está realizado por, D. Arsenio Hueros Ayuso, colegiado nº 4372 del Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla y Dña. Sofía Toledo Cabrilla, colegiada nº 2.025 del Colegio Oficial de Arquitectos de Canarias, técnicos pertenecientes a **STEREOCROMO S.L. B-91827485** (JMST HUEROS-TOLEDO ARQUITECTURA).

La dirección a efecto de notificaciones se fija en la c/ Almirante Argandoña Nº 25\_Local. 41014 de Sevilla.

Teléfono: 954. 29.67.82  
Fax: 954. 29.79.81  
e-mail: [sofia.toledo@jmst.es](mailto:sofia.toledo@jmst.es)  
[arsenio.hueros@jmst.es](mailto:arsenio.hueros@jmst.es)

### 1.2.- INFORMACIÓN PREVIA.

#### 1.2.1.- ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA.

El objeto del Proyecto es el de describir las prescripciones técnicas y funcionales, necesarias para la realización de las obras de reforma parcial en la planta sótano del Edificio de Maternidad del Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid.

Los trabajos a realizar se ubican en la planta sótano del Edificio de Maternidad dentro del complejo del Hospital General Universitario Gregorio Marañón.

Al tratarse de una reforma en un edificio situado dentro del complejo hospitalario, se tomarán las medidas de precaución singulares que se recogen en el Estudio de Seguridad y Salud, así como en la Coordinación del Plan de Seguridad. Al inicio de la obra la Dirección Facultativa adoptará con la dirección del Centro las condiciones y las medidas a adoptar.

En la redacción del proyecto se tendrá en cuenta la Normativa de Obligado Cumplimiento, realizándose el cumplimiento de ellas durante la ejecución de la obra.

Se han considerado también, Normativa de Seguridad en Caso de Incendio y el Decreto sobre las Normas Técnicas para accesibilidad y eliminación de Barreras Arquitectónicas.

Tanto el encargado de obra como el jefe de la misma tomarán la información necesaria de las dependencias contiguas del hospital a la zona de actuación antes del comienzo de ejecución de las obras.

El plan de obra contendrá todas las actuaciones a realizar y las medidas de seguridad necesarias, será realizado por el jefe de obra consensuadamente con la Dirección del hospital y la Dirección Facultativa y con la aprobación de todos ellos.

La obra se comenzará con la ejecución de las medidas de seguridad adoptadas en el plan, posteriormente se procederá al desmontaje y demoliciones.

#### **1.2.1.1.- Documentación aportada por el cliente.**

El Servicio de Proyectos y Obras del Hospital ha dado el Visto Bueno a Arsenio Hueros Ayuso, arquitecto y a Sofía Toledo Cabrilla, arquitecto, como Directores del Trabajo de referencia.

Por parte de los Técnicos del Hospital se facilitó la siguiente documentación:


- PLANOS DE PLANTA DEL EDIFICIO DE MATERNIDAD.
- PROGRAMA DE NECESIDADES DE LA ZONA DEL EDIFICIO A REFORMAR.

#### **1.2.2.- DATOS DEL EMPLAZAMIENTO.**

El área de actuación objeto de este proyecto se ubica en el Edificio de Maternidad, situado dentro del complejo del Hospital General Universitario Gregorio Marañón. El edificio consta de dos planta bajo rasante en sótano, y un máximo de siete sobre esta.



## FICHA CATASTRAL.

 **GOBIERNO DE ESPAÑA**  
**MINISTERIO DE HACIENDA**  
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**3148601VK4734G0001GQ**

**DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE**

LOCALIZACIÓN:  
**CL O'DONNELL 48**  
**28009 MADRID [MADRID]**

USO PRINCIPAL: **Sanidad,Benefic**      AÑO CONSTRUCCIÓN: **2003**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000**      SUPERFICIE CONSTRUÍDA (m²): **51.135**

**PARCELA CATASTRAL**

SITUACIÓN:  
**CL O'DONNELL 48**  
**MADRID [MADRID]**

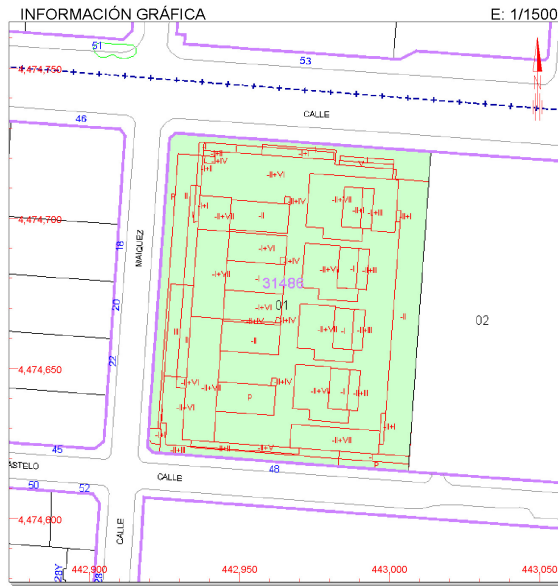
SUPERFICIE CONSTRUÍDA (m²): **51.135**      SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m²): **9.407**      TIPO DE FINCA: **Parcela construida sin división horizontal**

**CONSTRUCCIÓN**

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
ALMACEN	-2	01	01	6.279
SANIDAD	-2	02	01	1.293
SANIDAD	-1	01	01	6.389
SANIDAD	00	01	01	6.111
SANIDAD	01	01	01	5.867
SANIDAD	02	01	01	6.472
SANIDAD	03	01	01	6.156
SANIDAD	04	01	01	5.172
SANIDAD	05	01	01	5.172
ALMACEN	06	01	01	1.458
SANIDAD	06	02	01	766

**CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE**

INFORMACIÓN GRÁFICA      E: 1/1500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

443,050      Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89  
 --- Límite de Manzana  
 --- Límite de Parcela  
 --- Límite de Construcciones  
 --- Mobiliario y accesos  
 --- Límite zona verde  
 --- Hidrografía

Lunes , 24 de Junio de 2019

### 1.2.3.- NORMATIVA URBANÍSTICA.

El planeamiento vigente en la ciudad de Madrid, lo constituye el Plan General de Ordenación Urbana de Madrid, en vigor desde su publicación en 1997. Recientemente, el pasado 2 de septiembre de 2017, la Dirección General de Planeamiento y Gestión Urbanística encuadrada en la Coordinación General de Planeamiento, Desarrollo Urbano y Movilidad, ha realizado los trabajos de revisión y actualización del Compendio de las Normas Urbanísticas de dicho Plan General de Ordenación Urbana de 1997.

Según dicho el Plan General de Ordenación Urbana, los terrenos en los que está situado el Hospital quedan incluidos en SUELO URBANO, calificándolos como equipamiento de tipo EQUIPAMIENTO DE SALUD SISTEMA GENERAL.



### **1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

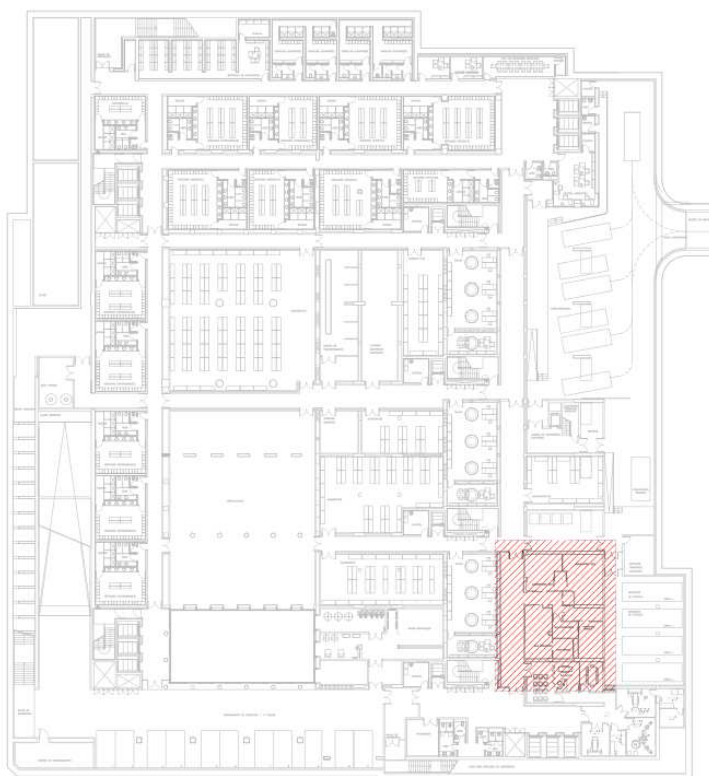
#### **1.3.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.**

##### **1.3.1.1.- Programa de necesidades.**

En las diferentes conversaciones mantenidas con los responsables del hospital se ha llegado a la definición de un plan funcional que se adecua a las necesidades planteadas y que se describe a continuación.

##### **1.3.1.2.- Descripción de la Intervención.**

La intervención proyectada se refiere a la Reforma del área que aparece marcada en color rojo en el esquema de planta del actual Edificio del Hospital Materno-Infantil, del Hospital General Universitario Gregorio Marañón, en Madrid.

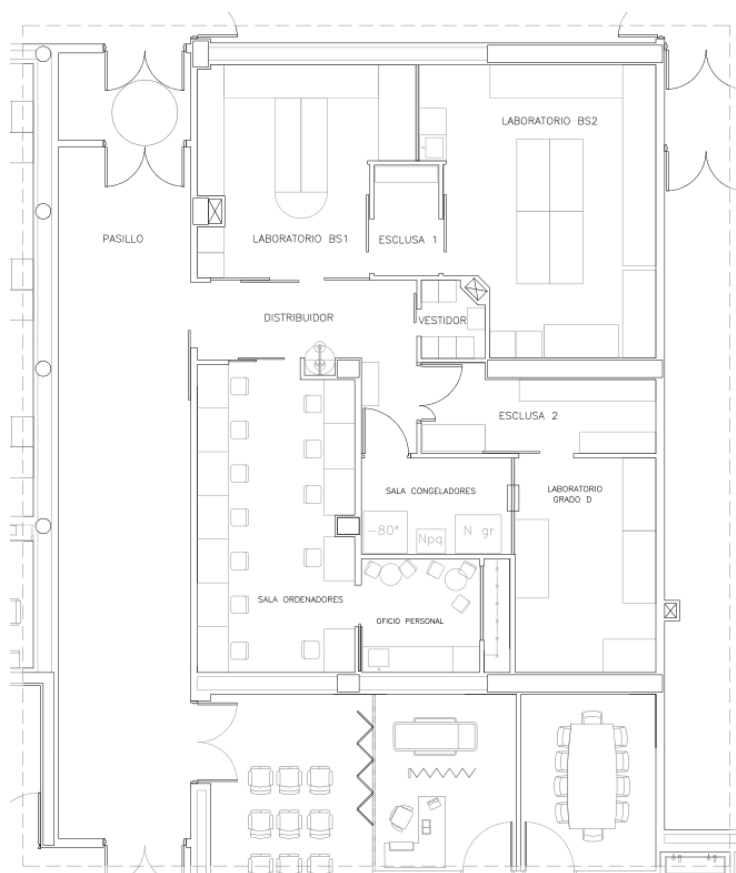


##### **Planta estado actual.**

El proyecto redactado se adapta completamente al plan funcional diseñado por el Hospital cumpliendo con lo solicitado por el mismo en todos sus puntos.

La actuación se desarrolla básicamente sobre zonas actuales de almacenamiento, ropa sucia y lencería, en planta sótano.

Se procede a demoler totalmente el espacio de actuación y a reformar sus espacios en su totalidad. Únicamente se conserva la separación con el pasillo de estos dos espacios.



Planta estado reformado.

### 1.3.1.3.- PREVISIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRAS EN RELACIÓN AL FUNCIONAMIENTO DEL EDIFICIO.

El Edificio se encuentra actualmente en funcionamiento, por lo que las obras que se hayan de realizar objeto de este proyecto, se llevarán a cabo evitando interferir en las actividades que se desarrollan normalmente dentro del mismo.

### 1.3.2. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRA NORMATIVA ESPECÍFICA

#### 1.3.2.1.- Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

El Código Técnico de la Edificación es aplicable, en los términos y con las limitaciones establecidas en la LOE, a las edificaciones públicas o privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia de autorización legalmente exigible. Nuestro proyecto se encuentra dentro de este grupo de aplicación, por lo que deberán cumplir sus exigencias básicas de calidad para satisfacer los requisitos de seguridad y habitabilidad exigidos por la



LOE.

**Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:**

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

**Requisitos básicos relativos a la funcionalidad**

1. El edificio proyectado permite su utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones facilitan la adecuada realización de las funciones previstas en el mismo.
2. Se cumplen los requisitos de accesibilidad al edificio, permitiendo a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica, a desarrollar en el Proyecto de Ejecución.
3. El edificio cuenta con acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información, de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.  
Para ello se ha diseñado conforme al D. Ley 1/1998, de 27 de febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales, garantizando los servicios de telecomunicación.

**Requisitos básicos relativos a la seguridad:**

1. El proyecto garantiza la seguridad estructural del edificio, de tal forma que no se produzcan en él, 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.  
Las condiciones de seguridad estructural quedan garantizadas con el cumplimiento de la normativa técnica de aplicación, a desarrollar en el Proyecto de Ejecución.
2. Con las medidas adoptadas e instalaciones proyectadas, queda garantizada la seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.  
La seguridad en caso de incendio queda garantizada con el cumplimiento del DB SI y las instalaciones proyectadas, a desarrollar en el Proyecto de Ejecución.
3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.  
La seguridad de utilización queda garantizada con el cumplimiento del DB SU, a desarrollar en el Proyecto de Ejecución.

### **Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:**

1. El diseño de los espacios, soluciones constructivas y la dotación de las instalaciones previstas en el edificio hacen que en el mismo se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.  
Todos los espacios diseñados reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para el uso al que se destinarán.
2. Se cumplen los requisitos de protección contra el ruido, en los términos previstos en su normativa específica, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.  
Las condiciones acústicas adecuadas a los usos previstos, se garantizan con el cumplimiento de la CTE DB-HR a desarrollar en el Proyecto de Ejecución.
3. El edificio cuenta con sistemas de ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.  
El ahorro energético, aislamiento térmico y uso racional de la energía en el edificio proyectado se garantiza con el cumplimiento del Documento Básico HE (Ahorro de energía), a desarrollar en el Proyecto de Ejecución.

### **Documentación que compone el proyecto**

Para justificar el cumplimiento de las exigencias básicas de calidad que satisfacen los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad exigidos por la L.O.E., el Proyecto se estructura y contiene la documentación exigida en el Anexo I "Contenido del Proyecto" establecida en el Código Técnico de la Edificación. Para ello se compone de los siguientes documentos:

DOCUMENTO I.– Memoria Descriptiva.  
Memoria Constructiva  
Justificación del cumplimiento del CTE DB-SI  
Anejos a la Memoria

DOCUMENTO II.– Planos.  
DOCUMENTO III.– Presupuesto.

#### **1.3.2.2.- Cumplimiento de la Normativa de carácter Técnico.**

En la redacción del Proyecto Técnico, además del CTE, también se han considerado aquellas otras normativas que por las circunstancias específicas del proyecto le sean de aplicación:

- a) Especialmente se han tenido en cuenta en cuenta las siguientes Normas Técnicas,

RITE ..... Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias. Real Decreto

REBT ..... 238/2013 de 5 de abril.  
Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento  
Electrotécnico de Baja Tensión

- b) Normas específicas de las compañías suministradoras sobre instalaciones y acometidas.

### **1.3.3.- DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO.**

#### **1.3.3.1.- Descripción del edificio.**

Nuestra actuación se localiza en la planta sótano del Edificio de Maternidad dentro del complejo del Hospital Gregorio Marañón de Madrid. El edificio en general consta de dos plantas de sótano y siete sobre rasante.

#### **1.3.3.2.- PLAN FUNCIONAL.**

Cuadro de superficies:

##### Estado Actual

PLANTA BAJA	
CUADRO DE SUPERFICIES	
PLANTA	S. ÚTIL
Pasillo	54,35 m <sup>2</sup>
Ropa sucia	68,15 m <sup>2</sup>
Lencería	68,15 m <sup>2</sup>
S. ÚTIL TOTAL	190,65 m <sup>2</sup>

Estado Modificado

PLANTA BAJA	
CUADRO DE SUPERFICIES	
PLANTA	S. ÚTIL
Pasillo	54,35 m <sup>2</sup>
Distribuidor	11,80 m <sup>2</sup>
Laboratorio BS1	21,00 m <sup>2</sup>
Esclusa 1	3,75 m <sup>2</sup>
Laboratorio BS2	31,75 m <sup>2</sup>
Vestidor	2,40 m <sup>2</sup>
S. ordenadores	24,70 m <sup>2</sup>
S. congeladores	7,55 m <sup>2</sup>
Oficio personal	7,00 m <sup>2</sup>
Laboratorio G. D	15,75 m <sup>2</sup>
Esclusa 2	9,65 m <sup>2</sup>
S. ÚTIL TOTAL	189,70 m <sup>2</sup>

**1.3.4.- PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO.**

En este apartado se establecen los principales parámetros que determinan las previsiones técnicas que se deberán adoptar al elegir los distintos sub-sistemas adoptados en el proyecto. Las soluciones constructivas seleccionadas en cada uno de ellos se describen en la Memoria Constructiva del proyecto a la que nos remitimos.

**1.3.4.1.- SISTEMA ESTRUCTURAL.****Seguridad en caso de incendio**

Los elementos estructurales existentes en el edificio deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en el DB SI.

**1.3.4.2.- SISTEMA ENVOLVENTE.**

Las actuaciones previstas en el presente proyecto no contemplan intervención alguna en los cerramientos del edificio ni en sus carpinterías, al tratarse de una reforma interior en planta sótano, por lo que su sistema envolvente no se ve afectado por la misma.

#### **1.3.4.3.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.**

Los principales parámetros que determinan las previsiones técnicas del sistema de compartimentación del edificio (particiones interiores), tanto horizontales como verticales, así como los elementos de la carpintería adoptadas en el proyecto son:

##### **Seguridad en caso de incendio.**

Las particiones interiores del edificio cumplirán los requisitos necesarios para evitar la propagación del fuego y la resistencia al fuego necesaria para garantizar la seguridad en los distintos espacios que componen el edificio, cumpliendo con el DB SI.

##### **Seguridad de utilización.**

La altura libre de paso en zonas de circulación será como mínimo 2,20 m.

En el diseño de la carpintería se evitarán los posibles impactos con los elementos practicables y el riesgo de atrapamiento o aprisionamiento en recintos.

##### **Aislamiento acústico**

Todos los elementos constructivos de compartimentación interior (particiones interiores, paredes separadoras de usuarios distintos, paredes separadoras de zonas comunes interiores, paredes separadoras de salas de máquinas) contarán con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales (forjados separadores de planta), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

##### **Limitación de demanda de energética.**

Todas las particiones interiores del edificio (elementos constructivos horizontales o verticales que separan el interior del edificio en diferentes recintos) tendrán a las características necesarias para limitar la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad en la que se sitúa, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.

#### **1.3.4.4.- SISTEMA DE ACABADOS.**

##### **Seguridad en caso de incendio**

Los elementos constructivos empleados en revestimientos de techos, paredes y suelos deberán cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en el DB SI.

##### **Seguridad de Utilización**

Los acabados de suelos deberán cumplir las condiciones necesarias para evitar riesgos de caídas por resbaladidad o discontinuidades en el pavimento.

#### **1.3.4.5.- SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL.**

Para asegurar el acondicionamiento ambiental del edificio se han seleccionado 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.

### **Protección frente a la humedad**

Para las elecciones de los sistemas y soluciones constructivos adoptadas en el sistema envolvente del edificio se tendrá en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad exigido en el CTE, a desarrollar en el Proyecto de Ejecución.

No obstante, recordamos que, al tratarse de un proyecto de reforma interior, el exterior de los paramentos de fachadas no son objetos de este proyecto.

### **Recogida y evacuación de residuos**

El edificio dispondrá de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

### **Calidad del aire interior**

Todos los recintos del edificio se podrán ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal del mismo, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

En el edificio proyectado se instalará el sistema de climatización, que dentro de las previsiones técnicas, económicas y de disponibilidad, mejor acondicione el ambiente interior.

La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

#### **1.3.4.6.- SERVICIOS.**

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

El área del edificio a reformar dispondrá de instalación de agua fría y caliente, saneamiento, electricidad en baja tensión, toma de tierra y telecomunicaciones. Todas las instalaciones y aparatos de equipamiento se ajustarán a sus reglamentos específicos de instalación y uso, y evitarán la introducción de humos, ruidos y vibraciones en las viviendas.

Todas las instalaciones serán accesibles para su mantenimiento y reparación.

### **Abastecimiento de agua**

Se interviene en el abastecimiento de agua para adaptarla al nuevo uso que se va a desarrollar en la zona del edificio a reformar.

### Evacuación de agua

Se interviene en la evacuación de las aguas para adaptarla al nuevo uso que se va a desarrollar en la zona del edificio a reformar.

### Suministro eléctrico

Se proyectará una instalación que distribuya la energía eléctrica en baja tensión para satisfacer la demanda eléctrica en la zona del edificio a reformar.

### Telecomunicaciones

Se proyectará una instalación para satisfacer la demanda eléctrica en la zona del edificio a reformar.

### Instalaciones térmicas

Los locales se deberán climatizar para alcanzar las condiciones de confort interior establecidas en la normativa de aplicación.

## 1.4.- PRESTACIONES DEL EDIFICIO.

### 1.4.1.- CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS Y EXIGENCIAS BÁSICOS.

#### 1.4.1.1.- Prestaciones en Proyecto Según el CTE.

Para cumplir con los REQUISITOS, que expresan las necesidades exigidas por sus usuarios que debe satisfacerse con el edificio proyectado, en el presente proyecto se proponen las siguientes PRESTACIONES, entendidas como el conjunto de características, cualitativas o cuantitativas, del edificio, identificables objetivamente, que responden a las diferentes funciones para las que ha sido diseñado.

Se considera que con ellas se alcanzará un grado de aptitud suficiente para satisfacer los requisitos del usuario y, por tanto, alcanzar un nivel de calidad del edificio elevado.

REQUISITOS BÁSICOS		PRESTACIONES EN PROYECTO SEGÚN EL CTE	
SEGURIDAD	Seguridad estructural	SEGÚN DB-SE	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.
	Seguridad en caso de incendio	SEGÚN DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	Seguridad de utilización	SEGÚN DB-SUA	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
HABITABILIDAD	Salubridad	SEGÚN DB-HS	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.



## 1. Memoria Descriptiva

Protección frente al ruido	SEGÚN DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
Ahorro de energía y aislamiento térmico	SEGÚN DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
		Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio

### FUNCIONALIDAD

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 edificio.
Accesibilidad		De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
Acceso a los servicios		De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

### 1.4.1.2.- Prestaciones en Proyecto que superan el CTE.

No se ha acordado con el promotor establecer prestaciones adicionales que superen los umbrales mínimos establecidos por el CTE en ninguno de los requisitos y exigencias básicas.

### 1.4.2.- LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO.

En el Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación se establece que al finalizar la obra se entregará, junto con el proyecto, sus modificaciones y las actas, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Toda esta documentación se denominará Libro del Edificio.

En este libro del Edificio se detallarán exhaustivamente las limitaciones de uso del edificio, sus dependencias e instalaciones. Estas limitaciones de basarán en las normas generales que se exponen a continuación:

#### 1.4.2.1.- Limitaciones de uso del edificio.

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. Durante el uso del mismo se evitarán aquellas actuaciones que puedan alterar las condiciones iniciales para las que fue previsto y, por tanto, producir deterioros o modificaciones sustanciales en su funcionalidad.

Para cualquier cambio de uso o modificación de las dotaciones, elementos de construcción e instalaciones, será necesario contar, previamente, con el asesoramiento e informes técnicos pertinentes sin perjuicio de solicitar las licencias y autorizaciones correspondientes, y de la comunicación a la compañía de seguros.

#### 1.4.2.2.- Limitaciones de uso de las dependencias.

Con el fin de salvaguardar las condiciones de seguridad y salud, de mantener la validez de las autorizaciones, licencias, calificaciones otorgadas y las garantías contratadas en las pólizas de seguros correspondientes, los espacios y dependencias integrados en una edificación no deberán destinarse para usos distintos de los que tuvieran asignados por 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 licencia nueva. 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.



En cualquier caso, el usuario debe tener muy claro que estas instrucciones de uso no tienen carácter de obligación, pero que el mal uso le hace responsable de los daños que hubiera causado por ello y que las garantías con que cuente el edificio no cubren, entre otros, los daños causados por el mal uso ni por modificaciones u obras realizadas después de la recepción, salvo la subsanación de defectos observados, en su caso, en la misma.

#### 1.4.2.3.- Limitación de uso de las instalaciones.

No se deberán utilizar las instalaciones para fines extraños a su propio funcionamiento.

No se deben manipular, reparar o modificar las instalaciones sin la intervención de un instalador autorizado legalmente ya que, de lo contrario, además de poder afectar a su seguridad, perderá la garantía que, en su caso, pudiera tener la instalación y, en el supuesto de modificación, no le sería garantizada la misma. Las modificaciones (cambios del recorrido o de las condiciones de uso) necesitan el estudio y posterior realización de las obras bajo la dirección de un técnico competente.

No se deberá puentear, ni anular o sustituir cualquiera de los elementos de las instalaciones pues pondría en peligro la seguridad de la instalación y la de las personas que se sirven de ella.

Con todo lo anteriormente expuesto y los documentos que se acompañan, el arquitecto autor de esta Memoria Descriptiva del Proyecto Básico cree haber descrito suficientemente las obras objeto del mismo, dando por tanto cumplimiento a la Normativa vigente.


LOS ARQUITECTOS:

Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025

## **2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.**

## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

Este documento del Proyecto es la **MEMORIA CONSTRUCTIVA** exigida en el Anejo I “Contenido del Proyecto” exigida por el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el RD 314/2006.

En la ejecución de las obras detalladas en este Proyecto se emplearán las soluciones constructivas, materiales y calidades que a continuación se describen. Sobre esta memoria constructiva aquí establecida prevalecerán, tal y como se especifica en el Pliego de Condiciones Técnicas particulares, los demás documentos del Proyecto en el siguiente orden:

- 1º.-Presupuesto (dentro de éste en el siguiente orden: Definiciones y descripciones de los precios unitarios, las Unidades del presupuesto y por último las Partidas de mediciones)
- 2º.-Planos (entre ellos primero los de detalle y después los generales)
- 3º.-Pliegos de Prescripciones Técnicas.
- 4º.-Memoria constructiva y de calidades

EN CUALQUIER CASO, LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS AQUÍ DEFINIDOS SON SUSCEPTIBLES DE MODIFICACIÓN POR MOTIVOS TÉCNICOS O DE DIFICULTAD EN EL SUMINISTRO. LAS MODIFICACIONES QUE SE REALICEN DURANTE EL PERIODO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA SE RECOGERÁN AL FINAL DE LA MISMA, EN LA DOCUMENTACIÓN DE OBRA EJECUTADA.

### 2.0. CONSIDERACIONES PARA LA EJECUCIÓN DE CADA FASE.

La obra se ejecutará en una única fase. Será necesario el sellado previo de la zona a reformar con respecto al resto del edificio pues éste está en uso.

#### 2.1.- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.

##### 2.1.1.- JUSTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.

En este apartado se realiza la justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

No procede en este proyecto al tratarse de una reforma en un edificio ya existente.

##### 2.1.2.- PARÁMETROS A CONSIDERAR PARA EL CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN.

No procede en este proyecto al tratarse de una reforma en un edificio ya existente.

#### 2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL.

##### 2.2.1.- CIMENTACIÓN.

En este proyecto de reforma no interviene la cimentación del edificio.

### **2.2.2.- ESTRUCTURA.**

No se interviene en el sistema estructural actual del edificio.

## **2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE.**

### **2.3.1.- DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA DEL SISTEMA ENVOLVENTE.**

En este proyecto de reforma no interviene sobre la envolvente del edificio.

## **2.4.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.**

### **2.4.0.- TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES.**

Se llevará a cabo la demolición de la tabiquería interior mediante medios manuales y la retirada de carpinterías (se conservan las puertas de entrada al pasillo).

También, se llevará a cabo el desmontado completo de los falsos techos, tanto modulares como continuos.

Se procederá a la desconexión y seccionamiento de las instalaciones que discurren e interesan a las zonas a tratar.

Igualmente, se llevará a cabo el desmontaje de las instalaciones de electricidad, conductos de climatización, y demás instalaciones.

Todo según indicación del correspondiente plano de DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS, siguiendo las correspondientes instrucciones de Seguridad y Salud y según directrices de la Dirección Facultativa.

### **2.4.1.- DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA DEL SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.**

#### **OBRA DE FÁBRICA.**

#### **TABICUERÍA SECA.**

#### **Criterio General.**

La nueva distribución se realizará mediante tabique prefabricado ciego formado por panel de cartón yeso de alta dureza de 15 mm de espesor a cada lado y aislamiento interior. Sujeto por perfilera vertical de acero galvanizado de 70 mm de ancho, con separación entre ejes verticales de 600mm. Espesor total 100 mm y aislamiento acústico 45,5 db. Cantoneras de PVC para formación de esquinas. Alma con lana mineral de 60 a 70 mm de espesor. Montaje según Norma UNE 102043 y CTE-DB HR.

#### **Trasdosado semidirecto.**

Trasdosado de vidrio con vinilo decorativo. Vidrio templado 5+5 con butinal y perfilera de acero inoxidable.

## **CARPINTERIA INTERIOR.**

### **Puertas abatibles interiores de paso.**

Como criterio general, se dispondrán puerta fabricada con tablero macizo de aglomerado aligerado y revestida de material fenólico de 3 mm, y canteado a cuatro cantos de PVC. Marco metálico de acero galvanizado de 1,2 mm de grosor y lacado al horno, de fácil colocación y tira elastomérica sobre cantos verticales y horizontal. Incluye 4 bisagras de acero inoxidable y placa de 170x170 mm a ambas caras, maneta en U. Puerta cajeada para cerradura sin cerradura (AZBE 2030) escudo de acero inoxidable ANSI A156. En caso de incorporar cerradura será tipo bombillo europeo maestreadable, así como rejilla de ventilación y condena interior en baños. Color a elegir por D.F.

### **Puerta corredera interior automática.**

Puerta automática corredera. Perfilería de alta estanqueidad de 25 mm. Acabado en anodizado Plata. Vidrio Laminar 5+5 butilar transparente. Mecanismo diseñado y fabricado bajo los estándares de calidad según ISO 9001. Dispondrá de señalización adecuada a una altura superior de 1,6m. y a una altura inferior de 0,9m mediante vinilos decorativos a determinar por la DF, cuyo diseño cumplirá lo establecido en la DB SUA.

### **Puertas correderas interiores hermeticas.**

Puerta Corredera Hermética de 1 Hoja. Mecanismo hermético corredero electromecánico con acercamiento para puerta corredera de 1 hoja con cierre hermético en los lados. Carril de Rodadura en Perfil de Aluminio extruido Anodizado (EURAS C0) y amortiguada con una goma antivibración para reducir el ruido de los carros durante el movimiento, permite un desplazamiento de la hoja de 10 mm en vertical y 10 mm en horizontal para asegurar la estanqueidad del hueco (Sin necesidad de actuador lineal), Grupo motorreductor alimentado a 24Vc con encoder, dispositivo de Final de Carrera Automático y de Seguridad Anti-aplastamiento que a través de la maniobra de adquisición reconoce los topes mecánicos de fin de carrera y en las maniobras sucesivas gestiona la velocidad y ralentización..

### **Puerta metálica corta fuegos.**

Puerta metálica cortafuegos de hojas ciegas según diseño planos, homologada EI2-60-C5, fabricada en acero galvanizado con protección antifinger del tipo DX51D-Z100-MB, construida con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad (150 kg/m<sup>3</sup>), hoja de doble chapa de alta calidad de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, cerradura embutida y cremón de cierre automático. Acabado capa de pintura de resina epoxi, color a elegir por D.F.

### **Ventanas.**

No existen ventanas.

## **2.4.2.- COMPORTAMIENTO Y BASES DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.**

#### **2.4.2.1.- Comportamiento ante el fuego.**

A la hora de proyectar se ha considerado la resistencia y estabilidad de los elementos delimitadores del sector de incendio que nos atañe. Según la tabla 1.2 del DB SI (Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio).

#### **2.4.2.2.- Aislamiento acústico.**

Las particiones interiores entre las distintas estancias cumplirán el grado de aislamiento acústico establecido en la DB HR para cada situación.

### **2.5.- SISTEMA DE ACABADOS.**

#### **2.5.1.- DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA DEL SISTEMA DE ACABADOS.**

##### **2.5.1.1.- Acabados exteriores.**

En el presente proyecto no se interviene sobre los acabados exteriores del edificio, ya que la actuación se circunscribe, exclusivamente, a una zona interior de la planta sótano.

##### **2.5.1.2.- Acabados interiores.**

#### **REVESTIMIENTOS DE PAREDES.**

##### **Revestimiento general.**

En general las paredes irán revestidas con revestimiento vinílico de paramento de 350 gr/m<sup>2</sup> compuesto por una malla de algodón de 50 gr y polivinilo plastificante de 300 gr con espesor de 0,55 mm, ancho de rollo 1,3 m. Clasificación al fuego Bs1d0, Certificado de respeto al Medioambiente ISO 14001. Colocado previo sellado con imprimación acrílica y adherido con cola vinílica. incluso p.p. de media caña, sellado perimetral en encuentro con paramentos incluso pasta niveladora absorbiendo todo tipo de desniveles y limpieza total y perfectamente colocado, incluso p.p. proporcional de guardavivos, formación de rincones y demás remates. Rodapié de metálico empotrable. Colores a elegir por la D.F.

En algunas zonas marcadas en los planos el revestimiento vílico será para estampado fotográfico.

#### **REVESTIMIENTO DE TECHOS.**

Tendremos dos tipos de revestimientos de techos, según lo indicado en los planos de falso techo:

##### **Continuo:**

Falso techo continuo de paneles de yeso laminado, preparadas para pintar con pintura plástica lisa en color blanco de aspecto mate, con dos manos de pintura, previa limpieza de superficies y plastecido de golpes.

**Modular:**

Falso techo modular registrable metálico en acero prelacado perforado con velo acústico. Piezas de 30 cm de ancho y largo según planos con fajeado perimetral continuo mediante paneles de cartón-yeso.

**REVESTIMIENTO DE SUELOS.****General**

En general, el revestimiento de suelo estará compuesto por Pavimento vinílico, de 2 mm. de espesor, flexible, homogéneo, antiestético, calandrado y compactado, tejido en masa con diseño no direccional, compuesto exclusivamente por cloruro de polivinilo, plastificantes, estabilizantes y aditivos inorgánicos sin carga de sílice o silicatos y un peso total de 2900 gr/m<sup>2</sup>. Conforme a la normativa europea EN 685, con una resistencia al deslizamiento Clase 2 según CTE-DB-SUA. Resistencia a la abrasión según ISO 10581 clasificado como revestimiento TIPO I. Suministrado en rollos de 183 cm de ancho. Bacteriostático y fungistático, con tratamiento PUR ECO System para facilitar la limpieza e incrementar la resistencia al desgaste y al uso de alcoholes y otros productos químicos. Instalado sobre una base sólida, plana, limpia, perfectamente seca (3% máximo de humedad) y sin grietas, según la norma UNE-CEN/TS 14472 (partes 1 y 4); fijado con el adhesivo recomendado por el fabricante. Según CTE - 2006 cumple el requerimiento de resistencia al fuego (Bfls1). Fijado con el adhesivo para revestimientos vinílicos con pegado unilateral de base acuosa recomendado por el fabricante (rendimiento 250 a 300gr/m<sup>2</sup>), pasta alisadora (certificación P3) e imprimación (rodillo rendimiento 90 a 150 gr/m<sup>2</sup>). Cordón de soldadura de PVC incluido cortes con una anchura de bisel de 3 a 3,5mm y termo sellado realizado mediante boquilla rápida de 5mm de diámetro y ranura de ventilación de 0,9mm de la casa Janser o equivalente, encuentros con carpinterías, encuentros con sumideros y repaso de juntas. Incluido escocía de pvc de 30 x 30 mm, con radio de 25 mm entre el ángulo del suelo y el paramento.

**2.5.2.- CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS EXIGIDOS.****2.5.2.1.- Funcionalidad.**

Existe coherencia entre las necesidades detectadas y los resultados que se obtienen con el uso del material dispuesto en las diferentes estancias tratadas del centro.

**2.5.2.2.- Seguridad en caso de incendio.**

Los revestimientos interiores actuales cumplen las condiciones de reacción al fuego establecidas en la tabla 4.1 del DB SI, al ser de clase B-s1,d0 en techos y paredes de los pasillos y escaleras protegidos y B<sub>FL</sub>-s1 en los suelos de dichas estancias.

**2.5.2.3.- Seguridad de utilización.****Resbaladicidad de los suelos**

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamientos, los pavimentos dispuestos son de clase 1. De esta manera damos cumplimiento a los requerimientos del DB SU indicados en su tabla 1.2.

### **Discontinuidad en el pavimento**

En la colocación de los suelos se evitarán las imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 4mm, así mismo se evitarán las perforaciones y huecos en la misma mayores a 15 mm de diámetro.

En el diseño se han evitado los desniveles en el pavimento.

### **2.5.2.4.- Habitabilidad.**

El área se ha diseñado con el fin de reducir al máximo el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del mismo y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente principalmente de condensación. Para ello se han buscado sistemas constructivos y materiales que garanticen el aislamiento y la estanquidad necesaria.

Se han dispuesto terminaciones interiores (pinturas plásticas y vinilos), que permiten una limpieza fácil de sus superficies. De este modo aseguramos la posibilidad de mantener el edificio en condiciones óptimas de salubridad que eviten molestias o enfermedades a los usuarios del centro.

## **2.6.- SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.**

### **2.6.0.- CONSIDERACIONES GENERALES.**

Las principales modificaciones que afectan a las instalaciones se deben a los cambios propuestos y adaptados de distribución producidos que constituyen el área a reformar, así como los cambios indicados por la propiedad referida a las necesidades asistenciales.

Las instalaciones se integrarán en las instalaciones existentes en el Hospital.

### **RECOMENDACIONES GENERALES**

- ***Climatización y Calefacción.***

Se realizará una nueva distribución acorde con la nueva distribución de espacios. Se instalarán climatizadores y difusores en los conductos de impulsión así como rejillas de extracción rectangulares en los de extracción.

Se demolerán los conductos INDICADOS que se encuentren en el área de actuación.

En las instalaciones de climatización y calefacción deberán tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- En el aire acondicionado se dispondrán zonas independientes de climatización por sector de incendio o como máximo por planta.
- Se prestará especial atención a los elementos de calefacción puntuales, en particular a su



posible incidencia sobre materiales combustibles próximos, así como, en su caso, a sobrecargas en las líneas eléctricas de alimentación.

- **Distribución de energía eléctrica**

Para las instalaciones de transformación y distribución de energía eléctrica, se han de tener en cuenta las recomendaciones siguientes:

- Se dispondrá necesariamente de una doble fuente de alimentación eléctrica principal y de emergencia. La fuente de alimentación principal se acometerá desde un Centro de Transformación y la de emergencia, por un Grupo Electrónico. Como sistema complementario se dotará de un S.A.I para la alimentación de las tomas de fuerza vital.
- Los cuadros principales de distribución dispondrán de un recinto exclusivo configurado como sector de incendio independiente.
- Con carácter general, en todos los cuadros de distribución, los circuitos interiores irán protegidos por interruptores de corte omipolar. Así mismo, dispondrán de elementos de protección contra contactos eléctricos indirectos, mediante interruptores de tipo diferencial de 30 mA de intensidad de defecto.
- Se contará con una Instalación Eléctrica independiente y con una alimentación con Grupo Electrónico para su funcionamiento en caso de fallo de la red que suministra a aquella, ya que la actividad desarrollada en esos recintos es ininterrumpible.
- Las Instalaciones Eléctricas deberán contar con las siguientes medidas de protección (Reglamento electrotécnico de Baja Tensión MIT-BT-25):
  - a) La instalación dispondrá de un suministro trifásico con neutro y conductor de protección.
  - b) Puesta a tierra. Todas las masas metálicas de los equipos eléctricos se conectarán a través de conductores de protección a un embarrado común de puesta a tierra y éste a su vez a la puesta a tierra general del edificio.
- La instalación eléctrica será inspeccionada regularmente y se prestará especial atención a aquellos aparatos o equipos eléctricos que, dada su utilización continuada, hayan llegado al final de su vida útil. Estos se retirarán para evitar un posible incendio.
- Se evitará la sobrecarga de las líneas disponiendo un número suficiente de tomas individuales así como las protecciones oportunas.
- Se revisará periódicamente la resistencia de las tomas de tierra de los equipos.

En cualquier caso, todos los equipos y elementos de la instalación eléctrica deberán cumplir la reglamentación que les sea aplicable.

- **Gases Medicinales**

- Cualquier gas o mezcla del mismo que se utilice en un centro hospitalario deberá ser

analizado desde el punto de vista de la seguridad en cuanto a condiciones de almacenamiento y manipulación.

- Todos aquellos gases que vayan a ser utilizados frecuentemente en diferentes puntos de consumo se almacenarán de forma centralizada; sólo se permitirá el uso localizado de botellas en aquellos casos en los que se utilicen de forma esporádica y con carácter puntual.
- Para cada uso específico de gases medicinales, se aplicarán las siguientes recomendaciones:
  - Las tuberías de distribución serán de cobre no arsenical o desengrasadas, con uniones soldadas. Las soldaduras tendrán un alto punto de fusión.
  - La resistencia a la presión de la red de distribución se deberá comprobar antes de su puesta en funcionamiento.
  - Las líneas de distribución se independizarán por sectores de incendio, mediante válvulas de interrupción, de uso restringido. Las diferentes válvulas deberán ser fácilmente identificables, incluso por personal no familiarizado con dichas instalaciones.
  - El almacenamiento de bombonas se efectuará en un local destinado a tal fin, con un ambiente seco, ventilado y con una temperatura que no exceda de los 50°C. Este local dispondrá de acceso directo al exterior.
  - Las bombonas se almacenarán en posición vertical, sujetas de forma que no se caigan y se eviten los posibles daños en las válvulas.
  - Se prohibirá fumar en los almacenes y a una distancia de estos inferior a 6 m. (carteles).
  - Se mantendrá el equipo eléctrico en perfecto estado, eliminando las chispas eléctricas, que en una atmósfera determinada, pudieran provocar un incendio o explosión.
  - Se formará al personal encargado, sobre las características de gases y equipos, así como del programa de mantenimiento preventivo e inspecciones periódicas de equipos e instalaciones.

- **Huecos verticales de comunicación**

- No se permitirá el uso de materiales de revestimiento combustibles, ni el almacenamiento de materiales en los vestíbulos de acceso a ascensores o similares.
- Todos aquellos huecos verticales que comuniquen 4 ó mas plantas deberán configurarse como sectores de incendio independientes, con una resistencia a fuego de 120 minutos (EI120), como mínimo y puertas EI<sub>260</sub>-C5. Cuando comuniquen 3 ó menos, dichos sectores de incendio serán como mínimo EI 90 y las puertas EI<sub>245</sub>-C5.
- En el caso de ascensores podrá quedar incluido en dicho sector el vestíbulo de acceso, siempre que en el mismo no se almacenen productos combustibles.

- Los huecos de escalera, por encima y por debajo de la planta de acceso, formarán sectores de incendio independientes y preferiblemente tendrán independencia de ámbito.

### **2.6.1. INSTALACION ELÉCTRICA**

Se procederá al desmontaje de toda la instalación eléctrica, desde los cuadros de distribución de zona hasta los elementos terminales, incluso el propio cuadro de distribución tanto el de fuerza como el de alumbrado.

Se instalará un cuadro de fuerza y de alumbrado nuevo, desde donde se montarán las protecciones para el área de actuación.

Se realizará un nuevo cableado eléctrico con material libre de halógenos. Se instalarán bases de enchufe nuevas incluso en pasillo general. En cada local habrá al menos una base de enchufe de usos varios para limpieza y mantenimiento.

Se instalarán, también, cajas CIMA de Simon con seis bases de enchufe y tomas de voz y datos según plano y se eliminarán todas las tomas de teléfono antiguas.

#### **2.6.1.1 Alcance**

El objeto del presente apartado es el de establecer las características técnicas respecto a los materiales empleados, así como las condiciones de ejecución y constructivas desarrolladas en la reforma de las instalaciones eléctricas.

El proyecto comprende la acometida desde el C.G.B.T del edificio o cuadros secundarios, su protección en el mismo, canalización y alimentación eléctrica a los diferentes cuadros eléctricos de la zona, así como la aparamenta y distribución aguas debajo de los citados cuadros hasta los puntos de consumo de fuerza, tomas eléctricas, y puntos de iluminación. Además incluye la instalación de iluminación del área en cuestión.

#### **2.6.1.2 Datos de partida y necesidades de suministro**

La instalación, en todo momento, se ejecutará en cumplimiento del Código Técnico de Edificación, ajustándose al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y las indicaciones propuestas por parte de la Propiedad para este proyecto.

Respecto a las características de la corriente se debe hacer observar que, en baja tensión, la energía se tomará en forma de corriente alterna trifásica a 400 V y 50 Hz del sistema principal de distribución procedente del C.G.B.T del edificio.

Los componentes más significativos de que consta la instalación y que forman parte del objeto del proyecto son los que se relacionan:

- C.G.B.T
- Cuadros Eléctricos.
- Dispositivos de corte, protección y mando.
- Líneas Eléctricas.
- Sistemas de Canalización Eléctricas.
- Mecanismos.

- Iluminación.
- Red de Tierras.

El suministro de emergencia se realizará por medio de varios equipos generadores autónomos existentes, es decir, por fuente propia de energía. La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por el suministro procedente de la Empresa distribuidora, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal. El cuadro de control existente está dotado de los dispositivos necesarios, mediante sistema de conmutación, para la puesta en marcha de manera automática del sistema de alimentación autónomo.

A continuación, se realiza una descripción de la instalación que se ha proyectado.

### **2.6.1.3 Descripción de la instalación**

#### **Generalidades**

##### **Clasificación del suministro en BT**

El edificio objeto del presente proyecto de legalización, según la ITC-BT 28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) será clasificado como de pública concurrencia, tal como queda recogido en el punto 1 de dicha instrucción.

##### **Caídas de tensión en BT**

Se consideran las siguientes caídas de tensión dentro de nuestra instalación:

Desde CGBT a CUADROS PRINCIPALES (CP):	1%	
- Desde CP a receptores de alumbrado:		2.0%
- Desde CP a receptores de otros usos:		4.0%
Desde CP a CUADROS SECUNDARIOS (CS):	1.0%	
- Desde CS a receptores de alumbrado:		1%
- Desde CS a receptores de otros usos:		3%

Se ha establecido un criterio general de diseño, que se resolverá en cada caso, pudiendo repartirse de forma distinta las caídas parciales, no permitiendo en ningún caso caídas de tensión totales superiores a las sumas anteriores (5% para usos varios y 3% para alumbrado).

##### **Previsión de la potencia, factores de simultaneidad y de uso**

En la tabla mostrada en la memoria de cálculo se relacionan los valores de la potencia instalada en el edificio y las potencias máximas simultáneas de cálculos.

Para cada cuadro eléctrico se ha establecido un coeficiente de simultaneidad en función de los servicios abastecidos y usos desde los mismos, a partir del cual se calculó la potencia máxima simultánea en función de la potencia total instalada.

De forma análoga, para el conjunto de la instalación se han fijado coeficientes de simultaneidad. Estos coeficientes vienen indicados en las tablas de cálculos representadas en la memoria de cálculos justificativos.

Se definen los *factores de uso* a las potencias que se le asignan a cada una de las tomas de fuerza de los circuitos con objeto de ajustar las potencias de cálculo a las potencias reales de uso. Como norma general se han establecidos los siguientes, aunque dependiendo del área, uso y receptor no tienen por qué cumplirse en todos los casos:

ZONA	Potencia	Sección mínima	Nº Max. de tomas/cto.
Área de trabajos administrativos	200 W / toma	2.5 mm <sup>2</sup>	10
Despachos	200 W / toma	2.5 mm <sup>2</sup>	12
Sala de Informes Médicos	200 W / toma		10
Almacenes, pasillos y salas de instalaciones	150 W / toma	2.5 mm <sup>2</sup>	10
Puestos de control	200 W / toma	2.5 mm <sup>2</sup>	10
Sala de estar y oficinas	200 W / toma	2.5 mm <sup>2</sup>	8
Sala de reuniones	150 W / toma	2.5 mm <sup>2</sup>	12
Aseos públicos y vestuarios	1.800 W / cto.	2.5 mm <sup>2</sup>	3
Aulas	150 W / toma	2.5 mm <sup>2</sup>	8
Talleres	250 W / toma	2.5 mm <sup>2</sup>	6
U.C.I y Quirófanos. Torres de alimentación eléctrica	250 W / toma	2.5 mm <sup>2</sup>	4
Hospitalización	200 W / toma	2.5 mm <sup>2</sup>	8-10
Ctos. de fan-coils	150 W / toma	2.5 mm <sup>2</sup>	6 unids.

### Descripción General

Tal y como se representan en los esquemas de principio del proyecto, la instalación de electricidad de la reforma, comprende desde las líneas de acometidas a los cuadros eléctricos principales de las diferentes unidades, sus protecciones en el C.G.B.T del edificio, así como toda la instalación que se alimentan desde los mismos, incluido el equipamiento específico (cabeceros).

Es decir, constituye el punto de partida de nuestra instalación el CS01, en cuanto a fuerza e iluminación se refiere, en el que una vez analizadas las necesidades de potencias y las capacidades disponibles se ha comprobado que dispone de potencia suficiente para dar servicio a las nuevas necesidades eléctricas requeridas por los equipos y tomas de la reforma prevista.

El C.G.B.T del edificio contiene doble embarrado, RED y GRUPO, con un sistema de conmutación automático que permite la interrupción mínima, el tiempo de entrada a régimen del grupo electrógeno, del servicio en caso de falla en el suministro normal de red.

Se ha diseñado una arquitectura de red eléctrica basada en servicios alimentados desde una línea preferente o de suministro complementario y por otra parte servicios acometidos desde una línea no preferente. Debido a la arquitectura señalada, se disponen de uno/dos cuadros eléctricos, con acometidas diferenciadas.

Por lo tanto en resumen tenemos:

CS01: Red, Grupo y SAI.

Como características generales de la instalación se han de observar que la subdivisión de circuitos se ha realizado atendiendo a criterios puramente funcionales, de acuerdo al proyecto de ejecución y siguiendo las recomendaciones de la propiedad, de forma que las perturbaciones originadas por averías afecten a la menor parte posible de la instalación, siendo aconsejable que cada equipo cuente con su propio suministro. Y por otra parte, la conexión de todos los cables se realizaron utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; incluso bridas de conexión. Además las conexiones se han realizado siempre en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

### **Componentes**

#### **Cuadros Eléctricos**

Son los elementos responsables de contener todos los dispositivos de corte, protección y mando de la instalación, y desde los que partirán los diferentes circuitos interiores de distribución.

- **CUADROS PRINCIPALES**

Se definen como Cuadros Principales a aquellos que son salidas directas del CGBT. Como criterio general se ha instalado dos cuadros principal por zona, uno de ellos con acometida desde el embarrado preferente y el otro con acometida desde el embarrado no preferente.

Los cuadros principales instalados son de tipo superficial, ubicados en salas técnicas o el control de enfermería, en el caso de hospitalización. La envolvente de este cuadro será de tipo modular, y estará construido en chapa de acero laminado en frío de 1,5 mm de espesor y tratamiento de electroforesis y polvo epoxídico de poliéster polimerizado en caliente. El diseño del sistema ha sido validado por ensayos de tipo según las normas IEC 60439-1, IEC 62208 y UNE 60439-1, con un grado de protección mínimo IP 30 e IK08 con puerta plena, maneta y cerradura de seguridad. Color en blanco RAL 9001.

Los principales componentes de que consta el cuadro eléctrico son: placas de obturación divisibles, barra de tierra, perfiles DIN para dispositivos modulares, placas frontales con interruptores, placa de prensa de plástico, placas frontales lisas superior e inferior. Este cuadro se ubicará en la propia planta y en el lugar definido en los planos del proyecto.

- **CUADROS SECUNDARIOS**

Se definen como Cuadros Secundarios a aquellos que son salidas desde los cuadros principales.

Los cuadros eléctricos secundarios instalados son de tipo superficial, ubicados en salas técnicas. La envolvente de este cuadro será de tipo modular, y estará construido en tecnoplástico, y se ajustarán a las normas EN 60439-3 y EN 60695-2-11, con puerta plena también



construida en tecno-plástico y grado de protección del conjunto mínimo IP 40 según IEC 60529 e IK09 según IEC 62262. Posee un tipo de protección Clase II y una resistencia al fuego mínima de 650°C según normas IEC 60695-2-1 y IEC 60439-3. Color tanto de la envolvente como de la puerta en blanco titanio.

Este cuadro se refiere a los cuadros de protección de las habitaciones de hospitalización y se ubicará en la propia planta y en el lugar definido en los planos del proyecto.

- **CUADROS PANEL DE AISLAMIENTO**

Se consideran los cuadros PANELES DE AISLAMIENTO como cuadros independientes consecuencia del propósito que se persigue con ellos. Se utiliza principalmente como medida de protección, en equipos que trabajan directamente con la tensión de red, aíslan la línea de energía para evitar posibles contactos por falta de aislamiento del equipo en uso.

Estos equipos están especificados para uso clínico, están homologados y certificados bajo la norma UNE-EN 20615 en IP-00 y se fabrican de acuerdo a los requerimientos de la ITC-BT 38 del REBT.

El vigilador de aislamiento fabricado por Tedisel Ibérica está fabricado y certificado bajo la normativa UNE-EN 60601, relativa a la Compatibilidad Electromagnética y Seguridad Eléctrica para Productos Sanitarios.

El armario envolvente es de la marca ABB y la aparamenta utilizada ABB.

En todos los cuadros descritos, el cableado interior se realizará con cable libre de halógenos, auto extingible y no propagador del incendio (As), de las características definidas en el apartado de cableado a receptores.

#### **Líneas de Alimentación a C.E y cableado a receptores**

Es la parte de la instalación que, partiendo de las cajas de derivación descritas en el apartado anterior suministran energía eléctrica a cada una de las instalaciones. Estas líneas están compuestas, en todos los casos, por conductores aislados que pueden ser de 0,6/1 KV o de 450/750V mediante XLPE (polietileno reticulado) y serán no propagadores de incendios y con emisión de humos y opacidad reducida (libres de halógeno), y serán tendidos bajo la canalización descrita en la memoria, esquema de principio y unifilares.

Los conductores y cables que se han empleado en la instalación son de cobre y siempre se instalaron aislados, excepto cuando han ido montados sobre aisladores, tal como se indica en la ITC-BT 20. Todos los conductores son de cobre, tanto las líneas principales como las secundarias y derivaciones. Las conexiones se han ejecutado siempre realizándose en el interior de cajas de empalme o derivación.

La sección de los conductores a utilizar se determinó de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 4 % para alumbrado y del 6 % para los demás usos, habida cuenta que se trata de un establecimiento de pública concurrencia. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

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, según el tipo de esquema utilizado.

Las intensidades máximas admisibles, se han regido en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 21.123 y UNE 21.1002.

Para el cableado en BT se han empleado los siguientes tipos de conductores:

Nomenclatura	Tipos	Descripción	Aplicaciones
ES07Z1-K (AS)	Unipolar	Cable de cobre, construido s/UNE 21123-4, de tensión asignada 450/750V, con conductor de cobre flexible clase 5, aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliofelina termoplástica HFFR. No propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humos, no propagador del incendio.	-Conducción eléctrica desde los C.E. secundarios o cajas de registros hasta los puntos de suministro.
RZ1-K (AS)	Unipolar	Cable de cobre unipolar, construido s/UNE 21123-4, de tensión asignada 0,6/1KV, con conductor de cobre flexible clase 5, aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliofelina termoplástica Z1. No propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humos, no propagador del incendio.	-Conducción eléctrica entre cuadros eléctricos L.H para secciones de conductores iguales o superiores a 16 mm <sup>2</sup> . -Conducción eléctrica desde los C.E. secundarios o cajas de registros hasta los puntos de suministro.
RZ1-K (AS)	Multipolar	Cables de cobre multipolares, construido s/UNE 21123-4, de tensión asignada 450/750V, con conductor de cobre flexible clase 5, aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliofelina termoplástica HFFR. No propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humos, no propagador del incendio.	-Conducción eléctrica entre cuadros eléctricos L.H para secciones de conductores hasta 10 mm <sup>2</sup> . -Conducción eléctrica desde los C.E. secundarios o cajas de registros hasta los puntos de suministro.
SZ1-K (AS+)	Unipolar	Cable de cobre unipolar, construido s/UNE 21123-4, de tensión asignada 0,6/1KV, con conductor de cobre flexible clase 5, aislamiento de compuesto reticulado especial 0% halógenos y cubierta de poliofelina termoplástica Z1. No propagador de la llama, resistente al fuego, libre de halógenos, baja emisión de humos, no propagador del incendio.	-Conducción eléctrica desde C.G.B.T y C.E. principales y sistemas de seguridad para secciones de conductores iguales o superiores a 16 mm <sup>2</sup> . -Conducción eléctrica desde los C.E. secundarios hasta sistemas de seguridad no autónomos.
SZ1-K (AS+)	Multipolar	Cables de cobre multipolares, construido s/UNE 21123-4, de tensión asignada 450/750V, con conductor de cobre flexible clase 5, aislamiento de compuesto reticulado especial 0% halógenos y cubierta de poliofelina termoplástica Z1. No propagador de la llama, resistente al fuego, libre de halógenos, baja emisión de humos, no propagador del incendio.	-Conducción eléctrica desde C.G.B.T y C.E. principales y sistemas de seguridad para secciones de conductores hasta 10 mm <sup>2</sup> . -Conducción eléctrica desde los C.E. secundarios hasta sistemas de seguridad no autónomos.



## **Sistemas de Canalización Eléctricas**

El sistema de canalización es el componente encargado de asegurar la fijación y protección mecánica de los cables eléctricos. Es un sistema de apoyo rígido o flexible continuo que está diseñado para soportar líneas de potencia de alto voltaje, cables de distribución de potencia de baja tensión, cables de control y distintos tipos de cables. Es una forma segura de llevar grandes números de cables a distancias considerables entre sus puntos de origen y destino.

Los diferentes tipos de canalizaciones ejecutadas se describen a continuación:

- **BANDEJAS ELÉCTRICAS DE REJILLA METÁLICA**

Para la salida desde los cuadros de distribución de los circuitos de alimentación, situados en las salas técnicas y con el objetivo de que sean fácilmente accesibles y registrables se permite el empleo de bandejas de rejilla de acero galvanizado en caliente según UNE EN ISO 1461, de dimensiones según planos adjuntos. Se incluirán enlaces de bandejas, soportes a pared, techo o suelo, según ubicación. Así como elementos de sectorización de incendios necesarios. Se desarrollará a lo largo de toda la bandeja un conductor de tierra de sección mínima indicada en el plano de tierras o de equipotencialidad, según el caso, conexas a la misma mediante bornas de tierra homologada de la misma marca para dar continuidad eléctrica al conjunto de la instalación. Se adjunta detalle de secciones de pasillos en los que se detallan la colocación de bandejas eléctricas y de comunicaciones en relación a conductos y tubería del resto de instalaciones.

- **BANDEJAS ELÉCTRICAS PVC INTEMPERIE**

Para asegurar la inalterabilidad de las instalaciones eléctricas exteriores, se emplearán bandeja perforada de PC+ABS con tapa de UNEX o equivalente, conforme a la directiva RoHS (2002/95-EC), que tienen temperatura de servicio desde -20 °C a +60 °C y grado de protección IP2X e IK10, siendo no propagadoras de la llama.

- **CAJAS DE DERIVACIÓN ELÉCTRICAS**

Se emplearán cajas de derivación eléctricas de los siguientes tipos:

-Plásticas estancas y libres de halógenos, con un espacio ocupado inferior al 50%. Se instalarán en laterales de las bandejas eléctricas y desde aquí repartir a los distintos circuitos. Si es necesario, se instalarán cajas de derivación en otros puntos así como en las proximidades registrables de luminarias, donde habrá caja de registro para cada una de ellas.

-Para instalaciones vistas de tubos metálicos rígidos o curvables, se instalarán caja de derivación metálica con las mismas características de espacios ocupados y se conectarán a tierra. El material será el mismo que el del tubo al que distribuye.

- **TUBOS ELÉCTRICOS**

Se emplearán tubos de los siguientes tipos:

-Coarrugados libre de halógenos para la distribución de circuitos eléctricos desde las bandejas a cajas de derivación y desde estas a los puntos terminales en instalación interior no vista (empotrados). Como norma general, el diámetro interior del tubo será al menos 3 veces el diámetro exterior de la sección ocupada por los conductores.

-Para las instalaciones vistas en zonas de instalaciones, garajes, y salas técnicas, se empleará tubos rígidos L.H. y en instalaciones de riesgo (salas de instalaciones, etc.) se empleará tubo zappa. La métrica a emplear será la definida en cálculo y mediciones y como mínimo la especificada en el REBT.

-Para las instalaciones vistas en zonas de público, se emplearán tubos metálicos tipo zappa, cumpliendo estos tubos y sus accesorios lo establecido en la ITC21 1.2.1.

Como norma general, el diámetro interior del tubo será al menos 2,5 veces el diámetro exterior de la sección ocupada por los conductores. Los tubos saldrán de la bandeja de distribución mediante caja de derivación metálica y desde la misma caja se hará el conexionado de tierra del tubo metálico.

-Para las instalaciones enterradas (alumbrado exterior, acometida en baja tensión, etc.), se emplearán tubos de polietileno de alta densidad de doble pared (PE AD DNxx), cumpliendo estos tubos y sus accesorios lo establecido en la ITC21 1.2.4. Como norma general, el diámetro interior del tubo será al menos 4 veces el diámetro exterior de la sección ocupada por los conductores.

Las conexiones a equipos (climatizadoras, bombas) desde la canalización en bandeja de distribución al propio equipo en bancada, se han considerado tramos de conexión en tubo de acero galvanizado DIN 2440 sin soldaduras.

## **Iluminación**

Luminarias de techo:

Se procederá al desmontaje de todas las luminarias existentes que serán sustituidas por luminarias LED para favorecer un ahorro energético.

La iluminación es un factor ambiental que influye en las condiciones de trabajo, en el bienestar y los ritmos biológicos de los usuarios por lo que el conjunto de la iluminación se debe estudiar para obtener un sistema de iluminación confortable y adecuado a los distintos usos que se encuentran en el edificio, tanto para el personal como para los usuarios que haga uso de las instalaciones.

En la presente ejecución de la instalación de iluminación, se ha considerado especialmente la eficiencia energética de la instalación, buscando el mayor respeto posible con el medio ambiente.

El objetivo de este apartado es la descripción de la instalación de iluminación ejecutada en el proyecto de reforma de los nuevos servicios, mediante el establecimiento de las condiciones de diseño, constructivas, etc., de los diferentes sistemas de iluminación instalados, así como sus especificaciones y características técnicas.

Los requisitos de iluminación exigidos a la instalación ejecutada en la nueva área de reforma están basados en los siguientes parámetros:

### **Confort y prestaciones visuales**

El confort y las prestaciones visuales redundan en una sensación conjunta de bienestar y de condiciones visuales idóneas en las que los trabajadores sanitarios pueden realizar de forma adecuada sus tareas habituales, incluso en circunstancias difíciles y durante periodos más largos. Además, es importante su afección en los pacientes que pueden incluso ver influenciado su estado anímico.

## Seguridad

Atendiendo a las actuales normativas, se ha previsto en su totalidad un sistema no propagador del incendio y no creador de humos que impidieran una evacuación rápida, evitándose así accidentes derivados de la falta de visión o toxicidad de los gases generados.

## Eficiencia y niveles lumínicos

En cuanto al cumplimiento del CTE, se ha considerado un centro hospitalario como un edificio cuyos espacios son ZONAS DE NO REPRESENTACIÓN, ya que al tratarse de un área de UCI se prioriza el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética frente a la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario. Dicha afirmación se traduce en la siguiente tabla:

ZONA DE ACTIVIDAD	VEEI (límite)
Administrativo en general	3,0
Salas de diagnósticos	3,5
Aulas y laboratorios	3,5
Habitaciones de hospital	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes	4,0
Almacenes, archivos y salas técnicas	4,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600 lux	2,5

Respecto a los niveles lumínicos medios, índice de deslumbramiento y rendimientos cromáticos, establecidos atendiendo a las recomendaciones y pautas recogidas en la norma de alumbrado para interiores (UNE 12464-1), para los establecimientos sanitarios, se relacionan en la siguiente tabla los que se han tenido en cuenta:

ZONA DE ACTIVIDAD	$E_m$ (lux)	$UGR_L$	$R_a$
Unidad de Cuidados Intensivos			
- Alumbrado general	100	19	90
- Exámenes simples	300	19	90
- Examen y tratamiento	1000	19	90
- Vigilancia nocturna	20	19	90
Salas de personal	300	19	80
Salas de espera, personal y pasillos	200	22	80
Pasillos durante la noche	50	22	80

### **Color de lámpara. Reproducción cromática**

Las impresiones correctas de los colores y la reproducción cromática adecuada nos ayudan a reconocer nuestro entorno, la atmósfera de color de un espacio iluminado artificialmente está determinada por la temperatura de color y por el índice de reproducción cromática.

Para la selección de la lámpara adecuada al ambiente de un UCI pediátrica se deberá considerar, por lo tanto, dos parámetros: la temperatura de color y el índice de rendimiento en color.

Con relación a la temperatura del color se determinan 4 categorías:

- Luz cálida/acogedora (2.500 – 2.800 °K). Es el color que aportan las lámparas incandescentes, fluorescentes y fluorescentes compactas (827), así como las de sodio blanco. Se emplean básicamente para entornos íntimos y agradables en los que el interés está centrado en un ambiente tranquilo y relajado.
- Luz cálida/neutra (2.800 – 3.000 °K). Este color lo proporciona las lámparas halógenas y fluorescentes compactas (830). Se utiliza en ambientes donde las personas realizan actividades que requieren un ambiente confortable y acogedor.
- Luz Neutra/fría (3.000 – 5.000 °K). Color de las lámparas fluorescentes (840) y de las de halogenuros metálicos, normalmente se emplean en zonas comerciales y oficinas donde se desea conseguir un ambiente neutro y que invite a la actividad.
- Luz día/diurna fría (superior a 5.000 °K). Es el color que más se parece a la luz del día, como el proporcionado por las lámparas fluorescentes (850 °K y sup.)

Con relación a la reproducción cromática se determinan 3 categorías:

- IRC entre Ra90 y 100. Excelentes propiedades de rendimiento en color. Las aplicaciones son aquellas que exigen una diferenciación crítica de los colores.
- IRC entre Ra80 y 90. Buenas propiedades de rendimiento en color. Se aplica en las áreas en las que la evaluación crítica del color no es la consideración principal.
- IRC por debajo de Ra80. Propiedades de rendimiento en color de moderadas a buenas. Se emplea en ambientes donde la calidad de la reproducción cromática no tenga demasiada importancia.

En relación a los parámetros anteriormente citados, y tras consultar la documentación recogida en proyecto se han instalado unas lámparas de luz neutra/fría, es decir, de una temperatura de color de 4200K y de índice de reproducción cromática entre Ra 80 y 90 (840).

#### **Lámparas y equipos.**

Teniendo en cuenta el objetivo marcado de optimizar la eficacia luminosa de las lámparas, en la instalación se montaron lámparas de descarga, de mercurio en baja presión, fluorescencia en formato lineal y compactas de bajo consumo. Las diferencias entre ellas se dan dependiendo de las luminarias que las soportan.

De un estudio realizado entre las diferentes lámparas existentes en el mercado, se desprende que éstas son las lámparas mejor situadas en la clasificación en una relación comparativa de los parámetros más importantes, como son horas de funcionamiento (entre 14.000 – 18.000 horas),

Índice de reproducción cromática, eficacia y coste.

Este tipo de lámparas se ha instalado en todos los locales del área completa de reforma, boxes, habitaciones, zonas de circulación, despachos, sala de estar de personal sanitario, etc.

Las lámparas fluorescentes y las de descargas de alta intensidad, requieren un dispositivo que limite la corriente debido a las características negativas de la tensión de corriente. Tradicionalmente, para los fluorescentes, se utilizan equipos de control electromagnético combinado con un cebador electrónico, aunque estos presentan una eficiencia energética pésima. Por ello se considera adecuada la utilización de equipos de control electrónico que nos ofrecen las siguientes ventajas:

- Ahorro en el consumo energético de aprox. 25%
- Ampliación de la vida útil de la lámpara de casi el 50%
- Elimina el típico parpadeo del cátodo, y la lámpara se apaga automáticamente al final de su vida útil
- Eliminación de efectos estroboscópicos debido a la alta frecuencia de funcionamiento
- Posibilidad de regulación de la intensidad lumínica de las lámparas, aumentando así el ahorro energético.

Todos los equipos instalados llevan incluidos balasto electrónico (en caso de fluorescencia) o transformadores de tensión (LEDs, halógenas, halogenuros, etc.).

### **Sistemas de control**

Para un correcto funcionamiento y una medida importante de ahorro energético en el consumo eléctrico de la iluminación, se incorpora a la instalación un sistema de control convencional de los aparatos de alumbrado existentes en el área de reforma.

Para ello, se ha previsto un sistema de encendido y apagado manual por zona, es decir, el circuito de iluminación no requiere regulación o control y se controla la iluminación mediante interruptores convencionales alimentados eléctricamente desde el mismo circuito de las luminarias. Los modelos de los interruptores (simples, conmutados, cruce, etc.) serán los indicados en apartados anteriores.

Además, se ha estudiado la distribución de luminarias instaladas, la distribución del área de reforma, la funcionalidad y uso de las distintas estancias en los diferentes horas del día, de manera que se ha instalado una distribución de los circuitos de iluminación con sus interruptores y conmutadores para optimizar el aprovechamiento de luz natural y mantener en los horarios nocturnos un nivel lumínico mínimo y compatible con la actividad desarrollada. Siguiendo el criterio descrito a los boxes de aislamiento y de compartimentación independiente se les ha instalado una luminaria de un nivel lumínico muy bajo para el horario nocturno, mientras que el resto de boxes abiertos al pasillo de circulación se abastecerán para la tarea propia del control de enfermería de la propia iluminación mantenida de la zona de tránsito, mientras que en horarios diurnos toda el área puede abastecerse de luz natural.

### **Sistemas de alumbrado**

Asimismo, se establecen varios sistemas de alumbrado:

#### ***Alumbrado Normal***

Formado por los distintos elementos que se alimentarán de la energía eléctrica importada por el Hospital. Las luminarias instaladas son las siguientes:

- **DONWLIGHT ECO LEX 2, 3, 4 LED.** Luminaria empotrada downlight, ECO lex led, con cuerpo de aluminio, difusor en panel de PMMA de 6mm espesor con serigrafía de laser, y reflector de policarbonato, auto extingible V2, metalizado con polvos de aluminio, a alto vacío con procedimiento de C.V.D. para un mayor control y rendimiento de la luz. Barnizado con polvo epoxídico de poliéster resistente a los rayos UV, y el equipamiento incluye soporte ajustable de acero. Tienen el grado de protección según las normas EN 60529. LED: 1m - 4000K - CRI 80 - IP44. DALI. Factor de potencia: # 0.9. Mantenimiento del flujo luminoso al 70%: 50.000h (L70B50). Marca Disano o equivalente.
- **LUMINARIA DE LED TIPO CONTINUA 108 LED 28,6W.** Luminaria empotrada de tira continua de tipo led, modelo minilinea B, con cuerpo de aluminio extrudido, difusor de policarbonato opal con estructura prismática y equipamiento con elementos para la suspensión (cables de acero y arandelas). Compuesta de electrónica dimerable. Consumo de potencia total de 28w. LED: 1.693lm - 4000K. DALI Factor de potencia: # 0.9 Clasificación riesgo fotobiológico: Grupo exento. Mantenimiento del flujo luminoso al 70%: 50.000h (L70B50). Marca Disano o equivalente.
- **LUMINARIA CUADRADA ECO PANNELLO LED 60x60.** Luminaria empotrada Eco Pannello led, con cuerpo de chapa de acero galvanizado, pre-barnizado con resina de poliéster. Cubierta con planchas de acero. Fuente de luz de nueva tecnología y luz controlada por las ópticas Dark light (radial 65° < 500 cd). El equipamiento incorpora tapa y borne rápido para la conexión. Con película de protección del plafón y de las láminas. Grado de protección según la normativa EN 60529. LED :La tecnología LED de última generación: POT. 52W; 5300lm - 4000K - CRI>80 / 3700lm - 4000K - CRI>80, la vida 50.000h L80B20. Marca Disano o equivalente.

### ***Alumbrado Señalización y Emergencia***

Se ha previsto un equipo de emergencia incorporado en cada luminaria según planos. En el estudio luminotécnico se puede apreciar la iluminancia. La luminaria instalada es la siguiente:

- **LUMINARIA EMERGENCIA 300LM 2H EMPOTRADA.** Luminaria de emergencia para empotrar, no permanente, de 2 horas de autonomía y 300 lúmenes, con batería de Níquel-Metal Hidruro, 2 leds (verde y amarillo) para indicación de estado y/o test, 230V 50Hz, IP42 IK07 Clase II, con envolvente auto extingible. La electrónica de la lámpara llevará incluido 4 pines de conexión, dos para la alimentación eléctrica y dos para la alimentación desde el circuito de prueba.

### **Red de Tierras**

La puesta a tierra se establece con objeto de limitar la tensión (24/50 V) que con respecto a tierra puedan presentar, por avería en un momento dado, las masas metálicas, asegurando la actuación de los dispositivos diferenciales y así eliminar el riesgo que supone un contacto eléctrico. Permitirá, así mismo, el paso a tierra de las corrientes de falta o defecto, y cerrarse por la tierra del neutro del transformador que alimenta la instalación, en caso que fuera necesario su instalación.



Se fija un cálculo de red de tierras para que la resistencia de la red sea siempre inferior a  $2\Omega$ .

Atendiendo a las características del establecimiento y fundamentalmente a su clasificación por el REBT, considerado como local de “pública concurrencia”, la totalidad del conductor de tierra se instaló de cobre aislado de la misma sección que el conductor de fase que alimenta a los cuadros principales de zonas. Como norma general se ha establecido que las líneas principales de derivación y alimentación eléctrica que conectan aparatos eléctricos directamente a tierra serán de cobre aislados de material termoplástico (poliolefina), libre de halógenos, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. La sección adoptada en las distintas líneas de protección de tierra que componen la instalación eléctrica tendrá la misma sección que el conductor de fase o como mínimo las secciones reflejadas en la tabla 2 de la ITC-BT-18. Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

En cualquier caso las secciones de los cables de protección no serán inferiores a la mínima exigida en el REBT para los conductores de protección.

En el área de reforma, conforme a lo establecido en el REBT para locales con prácticas médicas y como medida preventiva, se ha instalado además de un sistema con conductor de protección, un sistema de conexión equipotencial constituido por dos embarrados de equipotencialidad con conductores principales e independientes, respectivamente unidos a la puesta a tierra de protección del edificio.

Las secciones adoptada en las distintas líneas de equipotencialidad de unión de las partes metálicas a los respectivos conductores principales en la instalación eléctrica tendrán las secciones mínimas reflejadas en la tabla 2 de la ITC-BT-18. El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm<sup>2</sup>. Sin embargo su sección puede ser reducida a 2,5 mm<sup>2</sup> si es de cobre.

En cuanto a la tipología de cables, en todos los casos, serán de cobre aislados de material termoplástico (poliolefina), libre de halógenos, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

Las prescripciones generales tenidas en cuenta en la ejecución de la instalación deben ser las siguientes:

- Las líneas principales y sus derivaciones se establecerán en las mismas canalizaciones que las de las líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.
- No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.
- Los conductores de protección acompañarán a los conductores activos en todos los hasta los puntos de utilización.



- En los cuadros eléctricos de distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

El valor máximo de los conjuntos de toma de tierra (pica y conductores) será de 30 ohmios para el alumbrado y de 20 ohmios para instalaciones normales en tiempo seco. En el caso de no poder conseguirse dicho valor, por las condiciones del terreno, se optará, o bien por colocar todos los interruptores diferenciales de alta sensibilidad, o bien por aumentar el número de picas hasta reducir la resistencia del conjunto.

**-Cumplimiento de la ITC BT 28 del RD 842/2002 Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión pto 4 apartado f):**

**Teniendo en cuenta la ITCBT-28 :**

“Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 ó 5, apartado 3.4.6, cumplen con la prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.”

#### **2.6.1.4. Reglamentación y disposiciones oficiales**

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.

Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.

Normas particulares de Compañía Eléctrica.

Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

#### **2.6.2. INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS**

##### **2.6.2.1.- Datos de Partida.**

En el documento justificativo del cumplimiento del DB SI Seguridad en caso de Incendio en el edificio objeto del proyecto se establecen los equipos e instalaciones de protección contra incendios, según la tabla 1.1. del DB, según el uso, características, materiales, etc del edificio. En base a este DB hemos seleccionado los equipos e instalaciones de protección contra incendios detalladas en este apartado.

##### **2.6.2.2.- Objetivos a cumplir.**

Con los equipos e instalaciones de protección contra incendios diseñadas se busca

conseguir los siguientes objetivos:

- Dar cumplimiento a la exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios, de forma que el edificio disponga de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
- Justificar el cumplimiento de lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación, en el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos
- Realizar una instalación que cumpla con todos los requisitos técnicos y legales exigidos por la legislación vigente, con el fin de conseguir la autorización de Puesta en Servicio de la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Andalucía.

Las actividades desarrolladas dentro de un hospital son similares a las realizadas en otros edificios de pública concurrencia, diferenciándose los hospitales por la ocupación de una parte del edificio por personas disminuidas física o mentalmente, que guardan cama o no pueden valerse por si mismas. Así mismo, algunas de las actividades desarrolladas en un hospital no pueden ser interrumpidas.

#### **2.6.2.3.- Prestaciones.**

El sistema proyectado permitirá la localización exacta e inmediata del lugar en el cual se ha producido el incendio, posibilitando la rápida evacuación del personal y/o la intervención en los primeros instantes del conato de incendio, gracias a los medios de extinción previstos a tal efecto, evitando además la propagación del fuego a otras zonas por la acción de puertas y compuertas cortafuegos.

La instalación contra incendios diseñada para los Nuevos Servicios proyectados comprenderá los siguientes elementos:

- Extintores (s/ plano proyecto)
- BIES (s/ plano proyecto)
- Imanes retenedores
- Detección analógica y convencionales (s/ plano proyecto)
- Puertas cortafuegos (s/ plano proyecto)
- Compuertas cortafuegos en conductos de climatización y sus correspondientes módulos de control(s/ plano proyecto)

La superficie total de los Nuevos Servicios estará controlada mediante la instalación de detectores ópticos. Dichos detectores se conectarán a la central de detección de incendios analógica existente en el Hospital. Además se instalarán pulsadores de alarma y puesto de enfermera con identificación de detector y/o local. El cableado de todas las líneas de detección se efectuará en BUCLE CERRADO.

La faceta de la extinción se garantizará mediante la Red de BIES, y extintores, reflejados en los planos correspondientes.

Los pulsadores se colocarán a cada 25 metros aproximadamente.

Los BIES serán de 25 mm. de diámetro y dispondrán de toma de bomberos. El diseño de

la instalación buscará que la alimentación de agua llegue a cada BIES a través de doble alimentación. La instalación de BIES será prolongación y adecuación de la actualmente existente en el Hospital.

Los extintores se colocarán a 15 m. del lugar más alejado donde se encuentre una persona.

Las BIES se colocarán en armarios de extinción. Provistos de un “set” de incendio con cajón para dos extintores, pulsador de alarma, lámpara de iluminación de emergencia y una B.I.E. en cuestión.

#### **2.6.2.4.- Bases de cálculo.**

A continuación recogemos los condicionantes de Protección contra Incendios referentes a Edificios Hospitalarios indicados en DB SI 4 (Detección, control y extinción del incendio) que afectan al presente proyecto.

La Tabla 1.1. hace referencia a la dotación de instalaciones de protección contra incendios en función del tipo de edificio.

De forma general tiene que cumplir:

a) Extintores portátiles: uno de eficacia 21A-113B:

- Cada 15m de recorrido en planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del DBSI.

b) Bocas de incendio: en zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas.

c) Ascensor de emergencia: en las plantas cuya altura de evacuación exceda de 50m.

d) Hidrantes exteriores: si la altura de evacuación descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede de 6m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5m<sup>2</sup> y cuya superficie construida esté comprendida entre 2.000 y 10.000m<sup>2</sup>. Al menos un hidrante hasta 10.000m<sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000m<sup>2</sup> adicionales o fracción.

e) Instalación automática de detección: Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m.

En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50kW en cualquier otro uso.

En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300°C y potencia instalada mayor que 1000kVA en cada aparato o mayor que 4000kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2520 kVA respectivamente.

Además para uso Hospitalario cumplirá las siguientes condiciones:

a) Extintores portátiles: en las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la

Sección 1 del DBSI, cuya superficie construida exceda de 500m<sup>2</sup>, un extintor móvil de 25 Kg de polvo de CO<sub>2</sub> por cada 2500m<sup>2</sup> de superficie o fracción.

- b) Columna seca: si la altura de evacuación excede de 15m.
- c) Bocas de incendio: en todo caso.
- d) Sistema de detección y de alarma de incendio: en todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales.  
Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.
- e) Ascensor de emergencia: en las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya altura de evacuación es mayor que 15m.
- f) Hidrantes exteriores: uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>. Uno más por cada 10.000m<sup>2</sup> adicionales o fracción.

### 2.6.3. INSTALACION DE FONTANERIA

Toda la instalación de fontanería y saneamiento será nueva, desmontando toda la instalación existente. Usaremos tubería multicapas, evitando la rigidez, toxicidad, corrosión, incrustaciones, peso, transmisión de ruidos, pérdidas de carga y corrientes galvánicas. O bien se instalará red de cobre manteniendo el criterio del edificio.

Se procederá a la instalación de nuevas griferías en todos los aparatos sanitarios incluso los fluxómetros de los inodoros. Se instalarán economizadores o atomizadores nuevos.

Toda la instalación de saneamiento se realizará mediante tubería de PVC.

#### 2.6.3.1.- Datos de partida.

La instalación se proyecta de acuerdo a las normas establecidas en CTE (en vigor a la redacción del proyecto) y las necesidades indicadas por la Propiedad para la redacción del proyecto.

#### 2.6.3.2.- Objeto.

Se acometerá la renovación de la instalación interior en habitaciones y áreas de personal. También se renovarán los montantes en el tramo vertical reformado, conforme a la reglamentación vigente mediante tuberías de cobre de acuerdo a la norma UNE EN1057/96.

#### 2.6.3.3.- Prestaciones.

La presente memoria se refiere al proyecto de instalaciones de fontanería para el hospital 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 reflejan en los planos.

Se ha proyectado la instalación, eligiendo los materiales más innovadores que garanticen una mayor longevidad de la misma y un mejor comportamiento ante la posible agresividad de las

aguas. Igualmente se ha tenido en cuenta los posibles tratamientos que debe soportar la instalación contra la legionela.

La redacción del presente proyecto se ha elaborado conforme a la siguiente normativa:

Decreto 134/2011, de 17 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios RITE, Real Decreto 1027 de 20 Julio de 2.007, con sus Instrucciones Técnicas Complementarias IT y modificaciones incluidas en R.D. 238/2013 de 5 de abril.

Reglamento de Aparatos a Presión del Ministerio de Industria y Energía, Real Decreto 1244 de 4 de Abril de 1.979 y Real Decreto 507 de 15 de Enero de 1.982.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria y Energía.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFF/1973. Instalaciones de Fontanería. Agua Fría.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFC/1973. Instalación de Fontanería. Agua Caliente.

Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ISS/1973. Instalación de Salubridad. Saneamiento.

Normas de la Compañía Suministradora.

Norma UNE que afecten y regulen esta instalación.

Real Decreto 865/2.003 de 4 de Julio BOE nº 171 de Control y prevención de Legionela.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Se han establecido los valores del gasto instantáneo mínimo a suministrar por cada punto de agua, según sea el aparato sanitario, a que corresponda, de acuerdo con las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua.

Cada uno de los aparatos domésticos debe recibir, con independencia del estado de funcionamiento de los demás, unos caudales instantáneos mínimos para su utilización adecuada, estos caudales vienen definidos según las Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua (Normas NIA) de obligado cumplimiento.

## SUMINISTRO DE AGUA: INSTALACIONES GENERALES.

### GRUPO DE PRESIÓN

El grupo de presión existente proporcionará la presión-caudal necesaria para el consumo de la planta del hospital. Estará ubicado en la sala de colectores.

### DISTRIBUCIÓN DE AGUA: REDES GENERALES Y DERIVACIONES

La instalación de agua fría y ACS se realiza a base de canalización de PPR-80 calorifugada con coquilla aislante, empotrada y de espesor de acuerdo al Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios, incluso en p.p. de uniones, piezas especiales, grapas, etc.... Construida según CTE DB HS-4 y RITE.

Las tuberías de servicio a cada uno de los locales húmedos se derivaran desde las verticales de la instalación existente de fontanería contenida en los patinillos de instalaciones del propio hospital.

El resto de la instalación aparece definida en los planos correspondientes de fontanería.

Todos los aparatos que lo permita, llevarán sus propias llaves de corte y regulación y enlazarán a las tomas por medio de ramales de tubo o latiguillos flexibles.

Estarán dotados de sus correspondientes juntas de goma, para asegurar una perfecta estanqueidad. Su montaje se realizará haciendo uso de la mejor técnica o en todo caso, siguiendo las instrucciones del Fabricante y Dirección Facultativa.

Los cálculos de los diámetros de las tuberías se han realizado cumpliendo el Código técnico de Edificación (Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación Real Decreto 314 / 2006, de 17 de marzo) Sección HS 4. Suministro de agua, tal y como se detalla en el apartado de cálculos.

En el plano de fontanería correspondiente se adjuntan los resultados de los cálculos de las diferentes instalaciones.

#### **2.6.4. INSTALACION DE GASES MEDICINALES**

##### **2.6.4.1.- Datos de partida.**

La instalación se proyecta de acuerdo a la norma UNE EN 737-3 y las necesidades indicadas por la Propiedad para la redacción del proyecto.

Se realizará la reforma en una fase, con el Hospital en funcionamiento. Podrá ser montada, instalada, probada y puesta en funcionamiento de forma independiente.

##### **2.6.4.2.- Objetivo.**

El objeto en este proyecto es modificar un cuadro de alarma de gases medicinales.

Y no siendo para este caso el objeto de este estudio consiste en dotar al área de una instalación de Gases Medicinales. Esta instalación suministraría:

- Oxígeno
- Vacío
- Aire Medicinal.

##### **2.6.4.3.- Prestaciones.**

El Hospital dispone de central de gases medicinales. Se ha previsto el suministro de los Gases Medicinales, partiendo de los colectores existentes en las inmediaciones de este Servicio, a través de los montantes de la planta de actuación.

Para ello se instalarán las siguientes tomas rápidas:

Tomas rápidas de CO<sub>2</sub>

Tomas rápida de Aire Medicinal

Las tomas de gas serán suministradas por una línea de alimentación.

Las tomas de gas podrán montarse sobre la pared, ser empotradas, vistas, etc. tipo para oxígeno y vacío mientras que las de aire medicinal serán del tipo de . Según norma DIN.



Deberán estar construidas de tal manera que se cierren automáticamente cuando ninguno de los aparatos de uso estén conectados. Deberán estar provistos de válvulas de retención. La conexión a las tomas deberá estar diseñada de tal manera que no pueda haber equivocación en cuanto a los diferentes gases.

Preferiblemente se deberán ubicar las tomas a 1,5 m. del nivel del piso, encontrándose estas ubicadas en el cabecero cuando se trate de habitaciones y en pórticos situados en boxes. Las tomas de gas deberán tener una distancia mínima de 210 mm. de las tomas eléctricas.

El orden de colocación de las de los gases deberá ser de izq. a dcha., o desde arriba. Todo ello con sus correspondientes canalizaciones para uno de los gases distribuidos.

La distribución y número de tomas de cada gas se recoge en la tabla que sigue a continuación:

	VACIO	OXIGENO	AIRE MEDICINAL
Por cada habitación individual	1	1	1
Por cada Box	3	3	3

La distribución de los diferentes gases se llevará a cabo a partir de la red general, con tubería de cobre duro no arsenical desengrasado de:

Vacío:	Tubería de 33/35 mm
Oxígeno	Tubería de 20/22 mm
Aire Medicinal	Tubería de 20/22 mm
CO2	Tubería de 20/22 mm

Los accesorios de acoplamiento serán igualmente de cobre, realizándose las uniones con soldadura de aleación de plata, efectuada bajo en ambiente reductor.

No se realizará ninguna unión desmontable, salvo en lugares fácilmente accesibles, y por supuesto, se evitarán las uniones roscadas que puedan dar lugar a fugas indetectables.

En el Control de Boxes del ala se ubicará el cuadro de alarmas y cuadro zonificación de oxígeno, aire medicinal y vacío.

Se conectará al sistema de monitorización y alarma existente, para que notifique al personal técnico de alarmas operacionales, alarmas de funcionamiento de emergencia y alarmas de emergencia clínica.

## 2.6.5. INSTALACION DE ASCENSORES Y TRANSPORTE VERTICAL

No es objeto del presente proyecto.



### **2.6.6. INSTALACION DE PROTECCION CONTRA EL RAYO. PARARRAYOS**

No es objeto del presente proyecto.

### **2.6.7. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES**

#### **2.6.7.1.- Datos de partida.**

La instalación se proyecta de acuerdo a las normas vigentes, CTE, REBT, y las necesidades indicadas por la Propiedad para la redacción del proyecto. Se cumplirá con la normativa de Madrid Digital.

#### **2.6.7.2.- Objeto.**

El objeto del presente apartado es el de definir las instalaciones correspondientes a las comunicaciones de tipo voz y datos, control de enfermería, megafonía y televisión, con la que se dotará al área. Las instalaciones objeto de estudio serán las siguientes:

- Voz y Datos
- Megafonía

Se dotará a la planta de la posibilidad de integrarse en la Red de Área Local de Voz y Datos, red de control de enfermería, de megafonía y de de televisión del Hospital.

#### **2.6.7.3.- Prestaciones.**

#### **DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE VOZ Y DATOS**

Se instalará un rack de 40-42uds así como puestos de trabajos CIMA de Simon o equiv. La instalación de voz y datos objeto del presente proyecto está compuesta de la distribución, cableado estructurado y tomas finales de usuario.

El sistema previsto contiene un rack, ubicado en sala exclusiva en la misma planta y desde este, mediante conductores de 4 pares UTP cat. 6A se distribuyen a las tomas finales RJ45 cat 6A, tanto para voz como para datos.

En el rack se instalan paneles de parcheo categoría 6A para selección de toma Voz o Datos, un switch de red para conmutación de red LAN y accesorios de montaje adecuado.

#### **SISTEMA DE DISTRIBUCION**

Una red estructurada es un plan de cableado por edificio o por conjunto de edificios que conectan teléfonos, equipos de oficina, los unos con los otros y con redes exteriores con la finalidad de ofrecer un sistema completo de transmisión de información utilizando medios comunes.

Mediante el uso de cables de cobre de par trenzado, las redes estructuradas permiten que el usuario pueda conectar sus equipos a tomas informáticas estándar de voz y datos con la instalación, mantenimiento y ampliación fáciles.

La red estructurada esta compuesta de cables de cobre, bloques de conexión y terminales protectores, adaptadores, dispositivos de interface electrónica, equipo estándar para enlace del edificio.

La red estructurada utiliza una tipología en estrella modificada que permite su ampliación mediante la interpolación de enlaces que salen de un punto central. Como cada enlace es independiente de los demás, en caso de redistribución solamente quedan afectados los enlaces que se cambian.

Esta tipología permite la ejecución por etapas las redes estructuradas, según dictan las necesidades mediante un método modular o de subsistema. El equipo utilizado para las redes estructuradas esta organizado en seis subsistemas básicos, y en algunos casos se utiliza el equipo en más de un sistema.

#### SUBSISTEMA DE CONJUNTO

Consiste en un cable de cobre o de fibra óptica (FO), de protección y tierra eléctrica y de mecanismos de conexión, que conecta las comunicaciones y los equipos de procesamiento en diferentes edificios dentro de una misma área.

#### SUBSISTEMA DE EQUIPOS DE CABLEADO

Consiste en un cable, conectores, maquinaria de soporte, bloques y mecanismos de protección, y sirve para proporcionar conexión con la interface de la red y con el subsistema vertical por medio del subsistema de administración.

#### SUBSISTEMA DE ADMINISTRACION

Consiste en conducciones de pares trenzados de cobre, fibra óptica, maquinaria de conexión e interconexión, latiguillo, etiquetas, codificación de color y modularidad, este grupo permite una gestión fácil de las redes estructuradas según vaya cambiando el personal y la distribución del edificio.

#### SUBSISTEMA VERTICAL

Incluye cableado de cobre o cableado combinado de cobre y fibra óptica, puentes de conexión y maquinaria asociada.

Proporciona los principales caminos de cableado del edificio y las superficies más extendidas dentro de una misma planta.

También conectan los puntos de administración de la sala de equipos principal del edificio.

#### SUBSISTEMA HORIZONTAL

Consiste en múltiples conductores de pares de cobre trenzado, adaptadores modulares, rosetas de voz y datos y latiguillos de distribución modular. El subsistema horizontal alarga el subsistema vertical desde el punto de administración en un circuito satélite de cableado hasta las rosetas de puestos de trabajo.

#### SUBSISTEMA DE PUESTO DE TRABAJO

Incluye cables de montaje de estaciones, cables de extensión, conectores, adaptadores y unidad de interface que proporcione conectividad entre el equipo de estación de trabajo y el subsistema horizontal de las redes estructuradas.

Permite conectar los dispositivos de terminal de otros proveedores (como IBM o WANG) a las tomas informáticas.

Estos dispositivos pueden incluir teléfonos analógicos o digitales, estaciones de trabajo integradas de voz y datos, ordenadores personales, dispositivos asíncronos EIA, terminales y estaciones de trabajo.

### CARACTERÍSTICAS DE LA RED

Por lo que se refiere a sus aplicaciones, las redes estructuradas se pueden resumir en los puntos siguientes:

Los componentes de las redes estructuradas se ajustan a los estándares de la RDSI (Red Digital de Servicios Integrados).

Toma universal modular de 8 pins para conectar dispositivos (estándar RDSI).

Medio de transmisión común para soportar las comunicaciones de voz y datos.

Alta velocidad en la transmisión de voz y datos, mínimo 1 Gb para la categoría

Soporte para equipos de proveedor múltiple.

Aplicación a edificios individuales así como a entornos de conjunto de edificios.

Uso extensivo de las aplicaciones de fibra óptica para satisfacer necesidades futuras.

Eliminación de medios especializados como por ejemplo cables axiales dobles, cables twinaxiales o cable coaxiales dobles.

Estrategia de migración a un plan total de distribución de fibra óptica.

### **DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CONTROL DE ENFERMERÍA**

No es objeto del presente proyecto

### **DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA**

No es objeto del presente proyecto

### **DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE TELEVISIÓN**

No es objeto del presente proyecto.

## **2.6.8 INSTALACION DE CLIMATIZACION**

### **2.6.8.1.- Generalidades**

El presente estudio tiene por objeto la instalación de equipos para la climatización, en toda época del año, la reforma en cuestión. Para ello se instalarán equipos con capacidad de refrigeración (verano) y calefacción (invierno) para los diferentes recintos siendo la instalación un bucle cerrado de agua, conectado al sistema de producción existente en el edificio.

Teniendo en cuenta las particularidades de uso que la ocupación final del edificio presenta, se garantizará, por medio del presente estudio, que se logran las condiciones de confort y servicio con el máximo aprovechamiento de energía.

### **2.6.8.2.- Condiciones exteriores**

Las condiciones climáticas exteriores de proyecto para la ciudad de referencia vienen recogidas en las Normas UNE 100001. Estas condiciones son:

Temperatura seca verano	36,5 °C
Temperatura húmeda verano	21,4 °C
Percentil condiciones de verano	1,0 %
Temperatura seca invierno	-4,9 °C
Percentil condiciones de invierno	99,0 %
Variación diurna de temperaturas	15,8 °C
Grados acumulados en base 15 – 15°C	1403 días-grado
Orientación del viento dominante	N
Velocidad del viento dominante	4,40 m/s
Altura sobre el nivel del mar	595,00 m
Latitud	40° 28' Norte

### 2.6.8.3.- Condiciones interiores

Las condiciones interiores de diseño de los recintos en los que se pretende controlar las condiciones térmicas se fijarán en función de la actividad de las personas que ocupen los recintos, así como a que función estén destinados los mismos. Estas condiciones vienen recogidas en RITE y se indican a continuación.

Se debe tener en cuenta que existen locales adyacentes a los tratados que no lo van a estar, ya sea por no disponer de equipos de tratamiento de condiciones térmicas o aunque se disponga de ellos no estén en funcionamiento en ese instante. Este tipo de locales tendrá unas condiciones interiores diferentes a las de confort y diferentes a las exteriores. Los valores tomados se consideran permanentes, y se han elegido de forma promediada.

<u>Condiciones de verano</u>	Local tratado	Local no tratado
Temperatura seca:	24,00 °C	30,00 °C
Temperatura húmeda:	17,50 °C	22,10 °C
Humedad relativa:	50,00 %	50,00 %

#### Condiciones de invierno

Temperatura seca:	22,00 °C	15,00 °C
Temperatura húmeda:	15,40 °C	8,45 °C
Humedad relativa:	50,00 %	44,00 %

#### Velocidad del aire

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar de 0,18 a 0,24 m/s en régimen de verano y de 0,15 a 0,20 m/s en régimen de invierno, según lo indicado en rite, teniendo en cuenta la actividad desarrollada por los ocupantes de los recintos a acondicionar.

#### Condiciones de ventilación

Consideramos el caudal mínimo del aire exterior que indica la IT 1.1.4.2.3, calculado de acuerdo con el método indirecto de caudal de aire exterior por persona, según la tabla 1.4.2.1:

CATEGORIA	dm <sup>3</sup> /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

IDA 1: aire de óptima calidad. Se emplea en hospitales, clínicas, laboratorios, etc.

IDA 2: aire de buena calidad. Se emplea en oficinas, salas de lectura, aulas de enseñanza, etc.

IDA 3: aire de calidad media. Se emplea en edificios comerciales, salones de actos, cafeterías, etc.

IDA 4: aire de calidad baja.

La ventilación de los locales antes mencionados se ha previsto de la siguiente forma:

Se ha considerado IDA 1 el aporte de aire exterior se realiza de dos formas, bien por dilución introduciendo únicamente aire exterior filtrado (F9) en el retorno de la máquina, bien mediante climatizador todo aire exterior, con recuperadores de calor de placas en los que no existe posibilidad de contaminación del aire de impulsión por parte de aire de extracción. Estos recuperadores extraerán energía del aire viciado, de forma que el aire exterior será tratado previamente a la entrada de la UTA correspondiente, para posteriormente ser tratado en las baterías de frío y calor hasta alcanzar las condiciones de impulsión y ser introducidos en los recintos considerados. Estos equipos cuentan con tres etapas de filtrado, formadas por filtros de bolsa F7 en la entrada de aire, filtro F9 a la salida del climatizador y filtros absolutos HEPA en difusores.

La ventilación de los aseos y vestuarios se producirá atendiendo al criterio que se explica a continuación:

A este tipo de locales de ocupación no permanentes no se aporta aire exterior, sino solamente extracción. Para ello se instalará una boca de extracción sobre el falso techo que se conectará a una red de extracción.

La entrada de aire a estos locales se diseñó en el proyecto mediante la instalación, en la parte inferior de la puerta, de una rejilla de admisión de aire, y por tanto de extracción del local contiguo, por lo que se crea una depresión en estos locales que garantiza que los olores nunca pasarán a otras estancias más presurizadas, mientras que, por infiltración, aportarás aire al aseo mediante la rejilla y a la vez se está ventilando.

De acuerdo a la HS-3 "Calidad del aire interior", los requerimientos que establece el CTE para los aseos y cuartos de baño son de un caudal de 54 m<sup>3</sup>/h y después de comprobar las renovaciones, según RITE, necesarias en las estancias hospitalarias corroboramos que en general la sobrepresión obtenida superaba con creces las necesidades de ventilación de los aseos para los que resultaron una media de 120 m<sup>3</sup>/h de ventilación frente a los 54 m<sup>3</sup>/h

requerido.

De esta manera damos cumplimiento al RITE en cuanto a niveles de filtración considerando aire exterior ODA1 y aire interior IDA 2.

#### Condiciones de ruidos y vibraciones

Como consecuencia del funcionamiento de los equipos de tratamiento térmico, los niveles sonoros en el interior de los recintos del local no deben ser superiores a los valores que se indican en el Decreto 326/2003 referente a la ley del ruido.

#### **2.6.8.4.- Balance térmico de los recintos**

En el anexo de CALCULOS JUSTIFICATIVOS CL se hace un balance térmico pormenorizado de cada uno de los recintos a tratar térmicamente, justificando las cargas necesarias.

De igual forma también se calculan y justifican los caudales necesarios de ventilación en cada uno de los recintos en los que, según se mencionó antes, sea necesario garantizar unos niveles mínimos según los criterios de ventilación a que hace referencia el mencionado RITE y sus IT.

#### Infiltraciones

En los locales a tratar térmicamente tendremos una serie de elementos por medio de los cuales existirá infiltración de aire exterior, tales como puertas y ventanas.

Teniendo en cuenta que las dependencias se encontrarán ligeramente sobre presionadas debido a la aportación exterior de aire por medio de los conductos de ventilación, por las puertas y ventanas se producirá la salida y no la entrada del aire viciado.

#### **2.6.8.5.- Sistemas de instalación elegido y su descripción**

La selección de los equipos de tratamiento térmico de los diferentes recintos se ha seleccionado en base a los cálculos de cargas realizados. Se emplea pues un sistema de bucle cerrado de agua, en el que las unidades interiores son fancoils en los recintos.

De igual forma, se consigue una buena flexibilidad de la instalación, obteniéndose un funcionamiento completamente independiente de cada unidad de tratamiento térmico, pudiendo adaptarse estas a los requerimientos de confort de su zona de actuación por medio de un termostato, y en consecuencia reduciendo el consumo energético.

El termostato bien estará colocado en el recinto a tratar (cuando este sea tratado por equipo independiente).

#### **2.6.8.6.- Producción térmica y unidades terminales**

El sistema de producción es el existente en el Hospital, por lo que se conectara cada circuito al equilibrador existente, desde el cual se alimentara tanto a las unidades terminales de la zona como al climatizador existente en la cubierta.

La interconexión entre unidades de producción térmica y unidades terminales tuberías de ida-retorno de agua debidamente aisladas con coquilla aislante tipo K-FLEX ST con espesores según normativa vigentes canalizará mediante fijación a forjados superiores, con paso de los mismos a través de huecos técnicos existentes para tal fin.

La red hidráulica de interconexión dispondrá de todos los accesorios necesarios que



garanticen la seguridad y el buen funcionamiento, tales como válvulas de corte, de regulación, filtros, y demás accesorios correspondientes, los cuales se encontrarán reflejados en el esquema de principio del proyecto y ubicados en local situado en planta sótano, en la central de distribución del hospital.

Estos equipos se seleccionarán de acuerdo con la potencia térmica máxima a satisfacer en cada zona, tanto en régimen de verano como en régimen de invierno.

El desagüe de las unidades interiores se hará mediante tuberías de PVC rígido de 20 mm de diámetro exterior mínimo, con pendientes a los puntos de evacuación (bajantes).

En el anexo de CALCULOS JUSTIFICATIVOS se especifican las características de los equipos seleccionados, según los recintos que climatizan, tanto en componentes principales como en accesorios, regulación y límites de funcionamiento.

#### **2.6.8.7.- Tuberías, accesorios y conexiones**

##### Conductos

La distribución del aire tratado en las baterías de las unidades de conducto descritas anteriormente (tanto impulsión como retorno) se realizará por medio de conductor rectangulares o circulares, según el equipo.

Los tramos de conducto que discurran por el interior serán chapa de acero galvanizado de espesor 0,8 mm, conformado en "PUNTA DE DIAMANTE" y fabricados s/ normas UNE-EN 12237, UNE-EN 1505 y UNE-EN 1507. Juntas longitudinales tipo pittsburg y transversales con marco de unión tipo metu 20 y junta adhesiva estanca de caucho celular. También serán de este material todos los plenum interiores de impulsión y retorno existentes.

Los conductos de ventilación y extracción de los recintos no climatizados y aseos que monten extractor serán de chapa galvanizada.

Los conductos de conexión de la impulsión de las unidades de conductos a los plenum de los difusores serán de tubo flexible de aluminio aislado FLEXIVER CLIMA, hasta conducto de distribución principal tipo. Cuando los conductos atraviesen diferentes sectores de incendio, se instalarán compuertas cortafuego.

Los herrajes de sujeción de los conductos serán de acero galvanizado.

##### Distribución

La impulsión en la zona del salón de actos se realizará mediante difusores rotacionales que serán de aluminio anodizado plata mate o lacado blanco (según la zona de ubicación), con regulación y baja emisión sonora.

El retorno y la extracción se realizará mediante rejillas rectangulares de simple deflexión, que serán de aluminio anodizado plata mate o lacado blanco (según la zona de ubicación), con baja emisión sonora.

En los conductos de admisión de aire de los locales se intercalarán compuertas de regulación para el equilibrado de dicha red de admisión.

##### Circuito hidráulico

Dentro de la instalación de producción térmica (tanto para frío como para calor), se instalan dos circuitos de impulsión / retorno, de frío y calor.

Las tuberías del circuito secundario serán de polipropileno PP-R 80 FUSIOTHERM FASER o equivalente, estabilizadas para la temperatura con mezcla de fibras integradas y campo de



aplicación hasta 16 Kg/cm<sup>2</sup> y 90 °C. Se intercalarán dilatadores para compensación de las correspondientes dilataciones en caso de ser necesario, que serán del tipo lira en recorridos de gran longitud o tipo soportes deslizantes. Para evitar que los esfuerzos de dilatación graviten sobre otros aparatos, se preverán los correspondientes puntos fijos en las tuberías con el fin de descargar de solicitaciones a aquellos. Las tuberías irán colocadas sobre soportes metálicos resistentes. En los cambios de dirección no se fijarán las tuberías para permitir su movimiento libremente. Los accesorios tendrán la misma calidad, y las válvulas de la instalación serán del tipo bola, estancas interior y exteriormente a una presión de hidráulica igual a 1,5 la de trabajo.

La instalación de tuberías será aérea, perfectamente accesibles y estarán convenientemente aisladas térmicamente con coquilla de espuma elastomérica tipo K-FLEX ST o equivalente de espesor según calibre y normativa correspondiente, las cuales se expondrán para inspección visual, siendo probadas antes de proceder su aislamiento. Se aplicará recubrimiento de chapa de aluminio en las tuberías que discurran por el exterior. Como espesores mínimos se emplearán los establecidos según el RITE y la UNE 100170, a fin de eliminar al mínimo las pérdidas caloríficas, según Decreto 1.490/1.975.:

El aislamiento de tuberías que discurre por el interior de locales, se realizará de acuerdo con la siguiente tabla. Para tuberías instaladas en el exterior el espesor se incrementará en 10 mm en tubería de fluido caliente y 20 cm en tuberías de fluido frío.

**Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

**Tabla 1.2.4.2.2: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60

**Tabla 1.2.4.2.2: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
140 < D	45	50	60

**Tabla 1.2.4.2.3 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios.**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	30	25	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

**Tabla 1.2.4.2.4 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios.**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	50	45	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

**Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización (\*) en función del recorrido de las tuberías.**

Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
$D \leq 13$	10	15
$13 < D < 26$	15	20
$26 < D < 35$	20	25
$35 < D < 90$	30	40
$D > 90$	40	50

Espesor mínimo del aislamiento térmico en mm.

Los diámetros de tubería se calcularán de forma que las velocidades máximas de circulación no sobrepasen los 2,5 m/s.

### Protecciones

Como ya se mencionó antes, las tuberías que transportan los fluidos caloportadores irán protegidas por barrera antivapor en la cara exterior del aislamiento y recubiertas por chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor en cualquier recorrido que discurra por las zonas comunes para proteger al aislamiento de los rayos UVA.

### Amortiguadores

Tanto las unidades interiores como las exteriores incorporarán amortiguadores antivibratorios de baja frecuencia fijados a bancadas según UNE 100155-88.

### Juntas de tubo y accesorios

Las uniones de las tuberías del circuito ensambladas a presión por termo soldadura o por soldadura a tope. Las características de presión y servicio serán como mínimo las indicadas para las tuberías. Las juntas utilizadas serán de materiales resistentes a la acción del agua caliente y resistirán la temperatura de servicio sin deformación alguna.

Las tuberías de polipropileno, los accesorios tipo codos, tes, etc. serán del mismo material, unidos entre sí y a las tuberías mediante termo fusión. Los accesorios tipo llaves de paso, válvulas, etc. serán de latón, uniéndose a las tuberías mediante piezas especiales de polipropileno con racord roscados que permitan el acoplamiento.

### Regulación y equilibrio

Para la regulación de los caudales de agua que circulan por las tuberías hasta cada uno de los elementos terminales, se ha dispuesto en las derivaciones una válvula de equilibrio dinámico para asegurar el caudal nominal de agua de circulación para cada una de las tuberías.

### Localización

Las tuberías de agua deben localizarse de manera que no presenten un peligro, obstruyan la operación y mantenimiento normal del equipo o restrinjan el uso de espacios adyacentes. Las tuberías discurrirán por los techos de los recintos a refrigerar.

## **2.6.8.8.- Sistema de control**

La regulación de los parámetros de funcionamiento de las unidades interiores tipo AUTÓNOMO se realizará mediante control de temperatura electrónico individual, con funcionamiento en modo de refrigeración/calefacción/ventilación, manual o automático y selección de temperatura y de velocidades desde el mando.

## **2.6.8.9.- Conclusiones**

### Condiciones de confort

Las condiciones interiores de temperatura se conseguirán por medio de las unidades interiores, que están dotadas de un termostato ambiente que analiza la temperatura interior y la ajusta a la que esté especificada en el control.

La distribución del aire dentro de las zonas es realizada por elementos terminales tipo difusores en los conductos de impulsión que parten de la unidad terminal correspondiente,

descargando el aire tratado en cada uno de los recintos a baja velocidad de impulsión, para evitar corrientes molestas que afecten al confort en el recinto. De igual forma, el retorno en cada local se realiza mediante rejillas en los conductos de retorno que llegarán hasta las unidades terminales.

La situación de las unidades internas dentro de las zonas se ha elegido de forma que las pérdidas de carga en conductos estén lo mas equilibradas posible.

### Ventilación

Se aportan los caudales mínimos de aire de ventilación exigidos por RITE para las clases IDA 2. Se respetan los niveles mínimos de filtración exigidos para cada tipo de exigencia.

### Ruidos

Se cumplen los niveles máximos de presión sonora admisibles.

### Vibraciones

Los motores, compresores, equipos y elementos susceptibles de transmitir vibraciones estarán fijados a los forjados o apoyados sobre elementos estructurales con elementos antivibratorios, de manera que no se propaguen vibraciones a dichos elementos en que se fijan.

Con respecto a las unidades interiores, compuestas por los ventiladores, también se encuentran anclados a los forjados delimitadores con las plantas superiores. Todos estos equipos están suspendidos del forjado mediante amortiguadores de baja frecuencia, dando cumplimiento a lo expresado en el Art. 32 del R.C.A. y al Decreto 326/2003.

## **2.6.8 CONSIDERACIONES PARTICULARES**

### **Generales**

- Para la sala de cultivos se prevé un nivel 2 (BS2) de contención biológica. (Agente biológico de grupo 2: Agente patógeno que pueda causar una enfermedad en el hombre y pueda suponer un peligro para los trabajadores; existen generalmente profilaxis o tratamientos eficaces). De acuerdo con lo solicitado por el Laboratorio de Inmuno-Regulación (LIR) y según Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

El nivel 3 (Anexo IV) no CONTEMPLADO requeriría:

- El lugar de trabajo deberá poder precintarse para permitir su desinfección
- El aire introducido (cumpliría) y extraído (NO cumpliría) del lugar de trabajo se filtrará mediante la utilización de filtros absolutos HEPA (1) o similares. Sí, para la salida de aire.
- El lugar de trabajo se mantendrá con una presión negativa respecto a la presión atmosférica. (cumpliría)
- El personal deberá ducharse antes de abandonar la zona de contención. (no cumpliría)
- Para la sala blanca se prevé un grado D que equivale a ISO clase 8 (UNE EN 14644). De acuerdo con LIR y AEMPS. Se contempla esclusa y SAS de paso a zona limpia.
- Para la sala de contención biológica BS2 se ha previsto acceso mediante esclusa aunque las puertas no serán estancas (posibilidad de burletes automáticos) de paso peatonal con

enclavamiento (no abren las dos puertas de forma simultánea), puertas con control de acceso mediante huella-tarjeta.

- Para la sala blanca se ha previsto puerta estanca y con esclusa.
- No se contempla almacenamiento de fuentes radiactivas.
- Las instalaciones estarán empotradas y NO debe haber ninguna en superficie.
- Se contempla una ocupación en sala grado D: 2-4 personas, equipos aisladores con mangas (prever 2 equipos), sala cultivos (BS2) 4 cabinas y 6-8 personas, otra sala (BS1) 6 personas, para la sala de ordenadores 14-16 personas.
- Techos lisos (NO desmontables) con registros estancos en caso de ser necesario, a pesar de que no tienen absorción acústica y no mejora la acústica.

### **Climatización**

- Sala de contención biológica (BS2) con presión negativa (-10/-15 Pa) pero sin control automático, sin sondas de presión diferencial ni visor. En la difusión de aire se contempla 15 rec/h – ren/h. (Para el nivel de riesgo 2 no es obligatorio presión negativa por Real Decreto 664/1997, pero si recomendable)

Los fabricantes de medicamentos de terapia avanzada deben cumplir con estas Directrices no más tarde del 22 de mayo de 2018 (AEMPS Ministerio de Sanidad), en las que se podría interpretar que se requiere de presión negativa según 4.63, “Sin embargo, pueden ser necesarias presiones negativas en áreas específicas por razones de contención (por ejemplo, cuando se utilicen vectores replicativos o bacterias patógenas – Actualmente no es necesario). En estos casos, las áreas con presión negativa deben estar rodeadas por un área limpia de presión positiva de un grado adecuado.”

- Sala blanca con presión positiva (+15 Pa) con sonda de presión diferencial con visor (o pantalla táctil 10” común a la zona). En la difusión de aire se contempla 50 ren/h (muy superior a 60 m3/h por persona) (muy superior a 10-20 m3/h m2 y h=3m de ISO clase 8 de la UNE EN ISO 14644-4 y entre los valores de ISO clase 7.

Los fabricantes de medicamentos de terapia avanzada deben cumplir con estas Directrices no más tarde del 22 de mayo de 2018 (AEMPS Ministerio de Sanidad), en las que se requiere de

- Ambiente aséptico/área limpia, según 4.38 Y 4.39 dotado de filtro de eficacia apropiada, que al clasificarlo como ISO 8 hace necesario la instalación de filtros HEPA.
- Sobrepresión 4.62. (10-15 Pa)
- En los dos casos anteriores tenemos siempre de aire exterior más de 30 m3/h m2 según las UNE 100713.
- Las dos salas dispondrán de 3 niveles de filtración (en la sala de contención nivel 2 no es obligatorio, pero al disponer de filtros absolutos en la sala limpia, recomendamos instalarlos para equilibrar caudales).
- Climatizador para tratamiento de aire.

Climatizador compartido para sala blanca, laboratorio de contención biológica y resto de estancias. Tendríamos un climatizador compartido para las salas, con filtros absolutos (H13 ó H14) en difusores de impulsión (BS1, BS2 Y Grado D). Sería un equipo todo aire exterior. Se deja espacio en climatizador para en un futuro instalar lámparas UVC en impulsión del climatizador (y retorno si fuera necesario). La localización para los climatizadores puede es la sala de la tolva de ropa junto al laboratorio (extracción) y la cubierta para la impulsión.

- Respecto a la toma y expulsión de aire al exterior será:
  - Toma desde la cubierta.
  - Expulsión al muelle de carga.

- La difusión será mediante difusores rotacionales con filtro absoluto, este tipo de difusores son de flujo turbulento, si bien se instalarán de forma que interfieran lo menos posible (baja velocidad y alejadas) sobre las cabinas de flujo laminar. En zonas sin filtro absoluto, se instalarán difusores rotacionales.
- Se entiende que NO se maneja cantidad significativa de formaldehído y los riesgos que implica.
- El sistema de climatización podrá reducir el caudal fuera del horario de uso.
- Se analizará la instalación de una pantalla táctil para el manejo del sistema de climatización.
- Se instalarán registros en los conductos de chapa para la limpieza de los mismos, que se realizará previo a la puesta en marcha.
- Los conductos de chapa deberían ser de estanqueidad tipo B a excepción del retorno de la sala de contención biológica que serán estanqueidad tipo C (750Pa Negativa) (UNE 12237) si tenemos en cuenta solo las presiones de trabajo, pero por cuestiones de contaminantes se tendrá en cuenta la estanqueidad tipo C en todos los casos.
- El cuarto de congeladores/frigoríficos si está ubicado en una sala independiente ha de estar climatizado por equipo de refrigeración autónomo.
- Se considera la necesidad de retornos a nivel del suelo (BS1, BS2 y grado D), por el tema de estratificación de gases (el CO<sub>2</sub> es más pesado que el aire) y evaporación de productos químicos.
- Respecto a la difusión de aire, en la zona ocupada, se pretende obtener una velocidad inferior a 0,2 m/s.
- Una vez terminada la obra se solicitará informe de validación de la sala.

#### **Contra incendios**

- NO se prevé ningún sistema de extinción automático dado que no tenemos constancia de sustancias con carga de fuego alta (o inflamables) significativas.
- Se instalarán detectores de humos (en el caso de existir gran concentración de aerosoles en el ambiente la detección debería ser termovelocimétrica) y extintores (polvo ABC y/o CO<sub>2</sub>). Se intentará en todo lo posible que los extintores queden en cajones empotrados.

#### **Fontanería**

- Lavaojos y ducha.
- NO TENDREMOS AGUA EN LA SALA DE GRADO D.

#### **Gases medicinales**

- Para las salas de contención biológica (BS2) y sala blanca es necesario la instalación de CO<sub>2</sub> y aire medicinal.
  - o Para el CO<sub>2</sub> existe instalación actualmente para los quirófanos en la planta 2, a la cual no podemos acometer y por tanto requiere de:
    - Instalación de rampa de gas en sala de gases en sótano -2.
    - Detección de O<sub>2</sub> y/o CO<sub>2</sub> en sala rampa de gas y salas con toma de CO<sub>2</sub>.
- El CO<sub>2</sub> en la sala grado 2 y la de grado D son necesarios para los incubadores de células. En estas dos salas es imprescindible.

#### **Electricidad e iluminación**

- Luminarias estancas con índice de reproducción cromática alta. Nivel de luz de 500 Lux. Luminarias con regulación de nivel.



- Se conectará toda la instalación al grupo electrógeno (excepto autoclave, a priori), incluso el climatizador. La producción se conectará a red.

### **PRUEBAS DE INSTALACIONES**

Resumen de pruebas de instalaciones mínimo a realizar.

### **CONTRAINCENDIOS**

#### **Detección**

- Central de incendios y nomenclatura equipos.
- Detectores en techos y falsos techos. Detectores conductos.
- Pulsadores.
- Fuentes de alimentación, funcionamiento y duración.
- Sirenas acústicas y estroboscópicas. **Niveles de ruido.**
- Retenedores puertas RF.
- Señales Compuertas RF.
- Maniobras incendio

#### **BIEs**

- BIEs de 25mm y 45mm. Presiones dinámicas y estáticas en las más desfavorables. Alcance (presión dinámica de 2 bar; alcance >10m a chorro compacto y 0,6m del suelo) y funcionamiento lanza.

### **Sectorización y evacuación.**

- Sellado de sectores.
- Comprobación de puertas RF y barras antipánico.
- Tensado de puertas RF, selectores de cierre.

### **Emergencias y señalización**

- Carga previa de dos días.
- Niveles de iluminación emergencia. **(Pruebas nocturnas, en caso de entrada de luz natural)** y tiempo de duración. (A los 5s de haberse encendido ha de disponer del 50% de lux y 100% a los 60s) (2 h duración)
- Señalización fotoluminiscente. Cada equipo con señalización. Recorridos
- Circuitos eléctricos.

### **ELECTRICIDAD**

- Pasar OCA
- Comprobación de circuitos.
- Comprobación protecciones eléctricas.

### **Fuerza**

- Funcionamiento todos los enchufes (tensión y tierra) y circuito correcto.
- Medir nivel de aislamiento y tierra bucle.
- Derivaciones a tierra.



### **Alumbrado interior y exterior**

- Niveles luz de alumbrado.
- Pruebas encendidos. Retardos sensores de presencia encendidos alumbrado.

### **INFORMATICA**

- Certificación redes UTP según protocolos Madrid Digital.

### **CLIMATIZACIÓN**

#### **Producción de Frío - red de distribución.**

- Presiones redes de agua.
- Temperaturas funcionamiento.
- Pruebas de estanqueidad.

#### **Producción de Calor - red de distribución.**

- Presiones redes de agua.
- Temperaturas funcionamiento.
- Integración en el sistema
- Pruebas de estanqueidad.

### **Climatizadores y baterías**

- Variadores. Presiones aire.
- Refrigeración y calefacción.
- Válvulas de 2 ó 3 vías. Regulación correcta caudal válvulas. (comprobación correcto montaje válvula 3V)
- Desagüe.
- Controlador. Integración en el sistema.
- Temperatura ambiente y de salida de aire.
- Temperaturas de aire.
- Temperaturas de agua.
- Pérdidas de carga en filtros.
- Difusión de clima. Velocidades y ruido. (ver ruido de fondo, en caso de alto ruido de fondo, realizar prueba ruidos durante horario nocturno)
- Recuperadores, funcionamiento correcto, temperaturas aire y agua.
- Humectación y deshumectación.

### **Equipos de expansión directa**

- Termostato
- Velocidades ventilador. Velocidad de aire en rejilla y zona ocupada.
- Refrigeración y calefacción.
- Desagüe.
- Temperatura ambiente y de salida de aire.
- Ruido.

### **Difusión de aire**

- Caudales de aire en difusores, rejillas y compuertas de regulación.
- Niveles de ruido.

- Estanqueidad y pérdidas de carga en filtros difusores.

### **Sobrepresiones y depresiones en las salas**

- Presiones alcanzadas en las salas en función de las diferentes opciones.

### **FONTANERÍA**

#### **Calidad del agua y redes de agua**

- Pruebas de presión. Presión máxima 5 bar. Presión mínima 1-1,5 bar.
- Pruebas de estanqueidad.

#### **Grifería**

- Prueba de funcionamiento grifería y sanitarios:
- Correcto funcionamiento agua fría
- Correcto funcionamiento agua caliente. Medición de temperaturas salida agua. Tiempo en llegar ACS.
- Caudal adecuado.
- Presiones correctas.
- Caudales de simultaneidad.

#### **ACS**

- Medición de temperaturas en zonas extremas. Punto más desfavorable de distribución mayor a 50-53°C (50°C en retorno).

#### **BMS**

- Revisiones y pruebas. Scada, ...

### **GASES MEDICINALES**

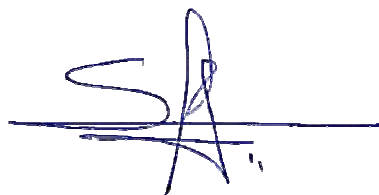
- Pruebas de estanqueidad.
- Comprobación correspondencia de gases medicinales.
- Presiones y caudales.

LOS ARQUITECTOS:  
Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025

### 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE.

En este apartado se realizará la justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

#### 3.1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE.

No procede en este proyecto al tratarse de una reforma en un edificio ya existente, en el que no se actúa sobre ningún elemento del sistema estructural.

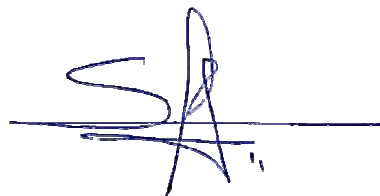
LOS ARQUITECTOS:

Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025

## 3.2.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

### 3.2.1.- INTRODUCCIÓN.

El presente apartado del Proyecto tiene como fin la ampliación del sistema de Prevención y Extinción de Incendios existente en el Edificio de Maternidad, aplicadas al área de actuación adoptando las medidas necesarias y suficientes para cumplir, dentro de las posibilidades que permite la estructura general del edificio, las siguientes normativas:

- Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio DB-SI del nuevo Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Regla Técnica de CEPREVEN RT2-ABA (Abastecimientos de Agua Contra Incendios) y Regla Técnica de CEPREVEN RT2-BIE (Instalaciones de Bocas de Incendio Equipadas).

Además se tendrán en cuenta las normas UNE aplicables según las normas anteriores.

La reforma del área se diseña con capacidad para cumplir en su totalidad, después de realizar los cambios pertinentes, los requisitos indicados en el DB SI.

Dichos cambios se plantean como necesarios para ampliar y actualizar el Sistema actual de Prevención y Extinción de Incendios general del edificio.

Se trata de consolidar el uso en la planta, dotándolo de mejores infraestructuras y espacios mejor estructurados, cumpliendo las condiciones de seguridad que marca la norma.

Aún así, y puesto que se trata del Proyecto de Reforma de una zona determinada dentro de un edificio construido, se considera suficiente el grado de cumplimiento del DB SI al que se llega en la Planta a Reformar, sin menoscabo de la infraestructura existente.

### 3.2.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.

La actuación objeto del presente proyecto entra plenamente dentro del ámbito de aplicación del Documento Básico SI, Seguridad en caso de Incendio, ya que constituye una obra de reforma interior en un establecimiento Hospitalario.

El uso a considerar según el ámbito de aplicación es Hospitalario en aquellos espacios destinados a la asistencia sanitaria, y Administrativo en aquellos establecimientos destinados a la asistencia sanitaria de carácter ambulatorio. Que son, por tanto, de aplicación tanto las prescripciones generales como las particulares referidas al uso concreto Hospitalario.

La norma define:

**Uso Hospitalario:** Edificio o establecimiento destinada a asistencia sanitaria con hospitalización de 24 horas y que está ocupado por personas que, en su mayoría, son incapaces de cuidarse por sí mismas, tales como hospitales, clínicas, sanatorios, residencias geriátricas, etc.

Las zonas de dichos edificios o establecimientos destinadas a asistencia sanitaria de

carácter ambulatorio (despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.) así como a los centros con dicho carácter en exclusiva, deben cumplir las condiciones correspondientes al uso **Administrativo**.

Las zonas destinadas a usos subsidiarios de la actividad sanitaria, tales como oficinas, salones de actos, cafeterías, comedores, capillas, áreas de residencia del personal o habitaciones para médicos de guardia, aulas, etc., deben cumplir las condiciones relativas a su uso.

## SI 1.- PROPAGACIÓN INTERIOR.

### SI 1.1.- Compartimentación en sectores de incendio.

El área a reformar consta de unos 216,20m<sup>2</sup> construidos, 189,70 útiles y forma parte de un edificio Hospitalario existente, adaptándose a la sectorización previa. **No modificamos el estado original de compartimentación en sectores de incendio, procediéndose a garantizar las condiciones exigidas por la normativa exclusivamente en el área a reformar.**

La resistencia al fuego de los elementos delimitadores de los sectores de incendio cumplirán lo establecido en la tabla 1.2, que resumimos para nuestro caso en el siguiente cuadro:

NOMENCLATURA	USO	RESISTENCIA DE PAREDES Y TECHOS	RESISTENCIA DE PUERTAS DE PASO ENTRE SECTORES
SECTOR 1	HOSPITALARIO	EI 90	EI 45-C5

### SI 1.2.- Locales y zonas de riesgo especial.

Procedemos a estudiar los posibles locales de riesgo especial dentro de nuestra área de intervención en cumplimiento del capítulo 2 de la Sección 1 del DB-SI.

Nos encontramos en riesgo bajo, ya que el volumen construido sumando los locales considerados dentro de la denominación "Laboratorio Clínico" es de 349,00 m<sup>3</sup>.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
- Uso del local o zona	S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto

### 3. Cumplimiento del CTE

- Trasteros <sup>(4)</sup>	50<S≤100 m <sup>2</sup>	100<S≤500 m <sup>2</sup>	S>500 m <sup>2</sup>
<b>Hospitalario</b>			
- Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos	100<V≤200 m <sup>3</sup>	200<V≤400 m <sup>3</sup>	V>400 m <sup>3</sup>
- Esterilización y almacenes anejos			En todo caso
- Laboratorios clínicos	V≤350 m <sup>3</sup>	350<V≤500 m <sup>3</sup>	V>500 m <sup>3</sup>
<b>Administrativo</b>			

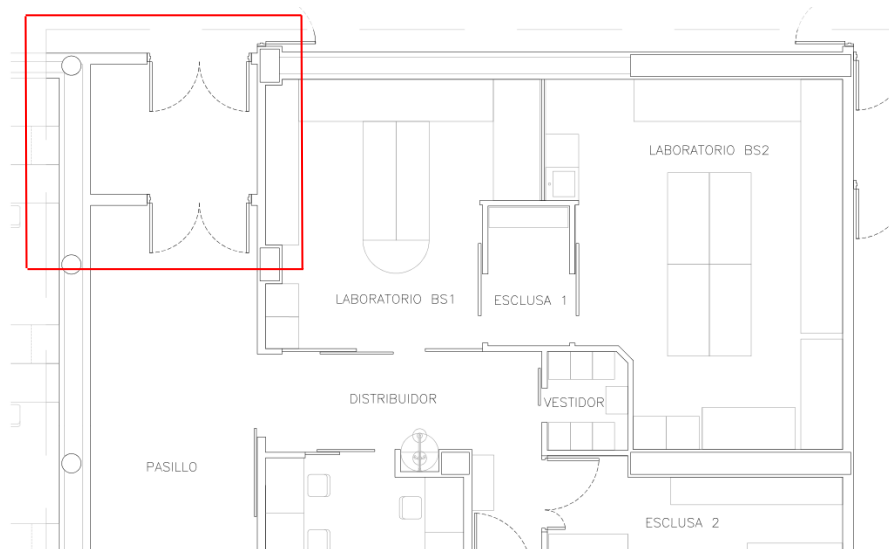
Para el cumplimiento de la comunicación del laboratorio con el resto del edificio, se procede a crear un vestíbulo de independencia en el pasillo.

como reglamento, aunque perteneciera a un establecimiento de uso comercial.

**Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios<sup>(1)</sup>**

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2)(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	El <sub>2</sub> 45-C5	2 x El <sub>2</sub> 30 -C5	2 x El <sub>2</sub> 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup> Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sec-



### SI 1.3.- Espacios ocultos. Paso de elementos a través de elementos de compartimentación de incendios.

Se vigilará especialmente el paso de instalaciones a través de sectores de incendio, los cuales se sellarán convenientemente para hacer perfectamente continua la sectorización.

## SI 1.4.- Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

La reacción al fuego de los diferentes elementos constructivos empleados se detalla en el siguiente cuadro:

SITUACIÓN DEL ELEMENTO	ELEMENTO CONSTRUCTIVO	REACCIÓN PROYECTADA	REACCIÓN EXIGIDA
ZONAS OCUPABLES	PAREDES - YESO LAMINADO+VINILO	B-s1,d0	C-s2,d0
	TECHOS - YESO LAMINADO	B-s1,d0	
	SUELOS - PAVIMENTO VINÍLICO	B <sub>FL</sub> -s1	E <sub>FL</sub>

## SI 2.- PROPAGACIÓN EXTERIOR.

No es de aplicación al tratarse de una reforma que afecta únicamente a la distribución interior e instalaciones y mantiene los elementos delimitadores con el exterior.

## SI 3.- EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

### SI 3.1.- Compatibilidad de los elementos de evacuación.

No es necesaria la aplicación de este artículo en nuestro caso.

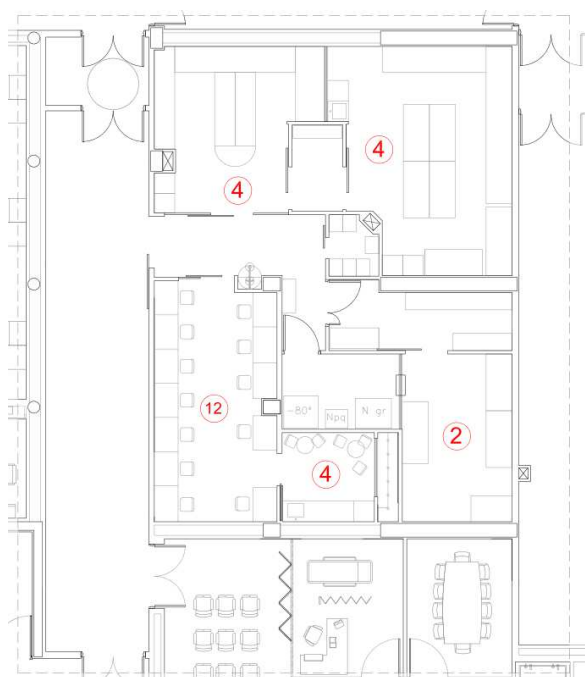
### SI 3.2.- Cálculo de la ocupación.

Los cálculos de la ocupación de cada una de las zonas se han realizado siguiendo las prescripciones de la tabla 2.1 en función del uso de cada una de ellas. Se han considerado también los casos de utilizaciones especiales en función de las circunstancias particulares de cada espacio. De estas dos situaciones se ha escogido la más desfavorable.

Se incluyen las densidades de ocupación empleadas en el cálculo:



Áreas	Pers/m2S <sub>c</sub>
- Vestíbulos generales y zonas de uso público	1/2
- Zonas de servicio ambulatorio y de diagnóstico	1/10
- Plantas o zonas de oficina	1/10
- Aseos	1/3
- Almacenes	1/40
- Oficinas	uso ocasional



La ocupación total es la suma de las ocupaciones de los elementos reformados, que se estima que puedan estar de forma simultánea.

**Ocupación = 14 personas.**

### SI 3.3.- Número de salidas y longitud de los recorridos.

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Para plantas o recintos con más de una salida de planta, la longitud de recorrido hasta alguna de ellas, no ha de exceder los **50 m**.

Se considera Salida de Planta una puerta de acceso a una escalera protegida, así como una puerta de paso, a través de un vestíbulo de independencia, a un sector de incendio

diferente. Cuando se trate de Salida de Planta de una zona de tratamiento intensivo, tanto el sector alternativo, como la escalera protegida deben tener una superficie de al menos 1,50 m<sup>2</sup> por cada ocupante.

En todos los casos se cumplen las longitudes de recorrido de evacuación máximas establecidas.

### **SI 3.4.- Dimensionado de los medios de evacuación.**

Realizaremos a continuación el estudio del dimensionado de los medios de evacuación, para lo cual comenzaremos por la asignación de ocupantes a cada uno de los recorridos, según la hipótesis de bloqueo de una de las salidas (cuando exista más de una) seguido del correspondiente cálculo de dimensiones para el caso más desfavorable.

Ocupación total a evacuar: **14 personas**

Dimensión de puertas y pasos:  $A \geq 14/200 = 0,070\text{m} \geq 0,80\text{m}$

Dimensión mínima de puerta **en recorrido de evacuación** en proyecto:  
0,900 → **CUMPLE**

Dimensión de pasillos y rampas:  $A \geq 14/200 = 0,07\text{m} \geq 1,00\text{m}$

Dimensión pasillos proyecto: 1,25m → **CUMPLE**

### **SI 3.5.- Protección de las escaleras.**

No es objeto de aplicación del presente proyecto.

### **SI 3.6.- Puertas situadas en recorridos de evacuación.**

Se cumplen todas las prescripciones del articulado en el caso de las puertas incluidas en recorridos de evacuación.

### **SI 3.7.- Señalización de los medios de evacuación.**

Se ha vigilado la señalización correcta de los medios de evacuación, su disposición y dimensiones.

### **SI 3.8.- Control del humo de Incendio**

No nos encontramos dentro de los casos indicados en los que hay que instalar un sistema de control de humo de incendio.

### **SI 3.9.- Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.**

Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

## **SI 4.- DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIO.**

### **SI 4.1.- Dotación de instalaciones de protección contra incendios.**

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 del DB SI.

#### **De forma general tiene que cumplir:**

a) Extintores portátiles: uno de eficacia 21A-113B:

Cada 15m de recorrido en planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.  
En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del DBSI.

b) Bocas de incendio en zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas.

c) Ascensor de emergencia: en las plantas cuya altura de evacuación exceda de 50m.

d) Hidrantes exteriores: si la altura de evacuación descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede de 6m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5m<sup>2</sup> y cuya superficie construida esté comprendida entre 2.000 y 10.000m<sup>2</sup>.

Al menos un hidrante hasta 10.000m<sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000m<sup>2</sup> adicionales o fracción.

e) Instalación automática de detección: Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m.

En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50kW en cualquier otro uso.

En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300°C y potencia instalada mayor que 1000kVA en cada aparato o mayor que 4000kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2520 kVA respectivamente.

#### **Además para uso Hospitalario cumplirá las siguientes condiciones:**

a) Extintores portátiles: En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la sección 1, cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>, un extintor móvil de 25 kg de polvo de CO<sub>2</sub> por cada 2500 m<sup>2</sup> de superficie o fracción.

- b) Columna seca: si la altura de evacuación excede de 15 m.
- c) Bocas de incendio: En todo caso.
- d) Sistema de detección y de alarma de incendio: En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales.  
Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.
- e) Ascensor de emergencia: En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya altura de evacuación es que 15 m.
- f) Hidrantes exteriores: uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>. Uno más por cada 10.000m<sup>2</sup> adicionales o fracción.

#### **SI 4.2.- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.**

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m.
- b) 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m.
- c) 594x594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

#### **SI 5.- INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.**

##### **SI 5.1.- Condiciones de aproximación y entorno.**

Se cumplen las condiciones mínimas en los viales de aproximación al edificio, dado que todas las calles circundantes al mismo poseen una anchura mínima libre y una altura de gálibo mínima mayor de la exigida.

##### **SI 5.2.- Accesibilidad por fachada.**

No es objeto de la intervención.

## SI 6.- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

### SI 6.1.- Elementos estructurales principales.

No es objeto de la intervención.

LOS ARQUITECTOS:  
Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025

### **3.3.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.**

#### **3.3.1.- ANTECEDENTES.**

##### **3.3.1.1.- Objeto del proyecto.**

El objeto del Proyecto es el de describir las prescripciones técnicas y funcionales, necesarias para la realización de las obras de reforma parcial en la planta sótano del Edificio de Maternidad del Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid.

Previo a la redacción del presente documento se ha procedido a la recopilación de información y una serie de datos básicos, imprescindibles para la adopción de estas medidas de seguridad de utilización.

Se han estudiado los futuros usos que se le dará a cada dependencia y su ocupación para clasificarlos con arreglo a las norma de Seguridad de Utilización de aplicación.

Se ha recopilado la información sobre las características constructivas del edificio que se pretende reformar, materiales empleados, etc.

Se han estudiado las dotaciones del edificio y analizado las posibles situaciones de riesgo en su utilización.

Una vez recopilada esta información se ha estudiado el Documento Básico de aplicación y se justifica su cumplimiento en los apartados siguientes.

##### **3.3.1.2.- Justificación del proyecto.**

La obligación de aplicar las determinaciones del Código Técnico de la Edificación se establecen en el Art. 2 del Real Decreto 314/2006, donde se establece que *“será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia a autorización legalmente exigible”*, como es el caso de nuestro edificio.

Por ello, y en cumplimiento del Art. 6 del mencionado RD, se redacta este Documento del Proyecto el cual *“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 memoria se considera como la justificación del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación en su aspecto de Seguridad de Utilización, exigida en el Anejo I del RD 314/06.

##### **3.3.1.3.- Normativa Obligatoria.**

Las Normas y Reglamentos vigentes que afectan a la actividad objeto del proyecto de adaptación, y que se han considerado a la hora de redactarlo, puede resumirse en la siguiente relación:

\* Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN y su documento básico DB SU-A Seguridad de utilización y Accesibilidad.

## SUA 1.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.

### 1.- Resbaladividad de los suelos.

En base al Art. 1 de la sección SU 1 del DB SUA, al tratarse de un edificio dedicado completamente al uso SANITARIO, serán exigibles las condiciones necesarias para evitar el riesgo de resbalamiento en suelos.

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización	
Localización y características del suelo	Clase
<b>Zonas interiores secas</b>	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
<b>Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup>, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.</b>	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
<b>Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup>. Duchas.</b>	3
<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.	
<sup>(2)</sup> En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.	

### 2.- Discontinuidades en el pavimento.

→ En el proyecto no existen discontinuidades en el pavimento, teniendo especial cuidado en las zonas de cambios de pavimentos en los que debe cumplir.

a.- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

### 3.- Desniveles.

#### SUA 1.3.1.- Protección de desniveles.-

Con el fin de limitar el riesgo de caída, siempre que exista una diferencia de cota mayor de 550 mm, se colocarán barreras de protección.

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se colocarán protecciones visuales y táctiles para facilitar la percepción de las diferencias de nivel que no



excedan de 550 mm. y que sean susceptibles de causar caídas. La diferenciación táctil estará a una distancia de 250 mm. del borde, como mínimo.

→En el proyecto no existen desniveles.

#### **SUA 1.3.2.- Características de las Barreras de Protección.**

→No es de aplicación por no existir desniveles y por tanto no ser necesarias barreras de este tipo.

### **4.- Escaleras y rampas.**

→No es objeto de este proyecto.

### **5.- Limpieza de los acristalamientos exteriores.**

→No es objeto de este proyecto.

## **SUA 2.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.**

### **1.- Impacto.**

#### **1.1.- Impacto con elementos fijos.**

En la reforma proyectada se adoptarán las medidas establecidas en el DB SUA para evitar los impactos de personas con elementos fijos:

1. La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100mm en zonas de uso restringido y 2200mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000mm como mínimo.  
→Se cumple.
2. No existen elementos que sobresalgan de las fachadas, situados sobre zonas de circulación, situados a una altura inferior a 2200 mm.  
→No es de aplicación.
3. No existen elementos salientes en las paredes de las zonas de circulación que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1000 mm y 2200 mm medida a partir del suelo.  
→Se cumple.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

→No es de aplicación.

#### **1.2.- Impacto con elementos practicables.**

En las zonas de uso común del edificio, zonas de uso no restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de un pasillo de anchura menor de 2,50 m, se dispondrán de tal forma que

el barrido de las hojas no invada el pasillo.  
→ No es de aplicación.

### 1.3.- Impacto con elementos frágiles.-

1 Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

2 Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;

→ En proyecto existen puertas con vidrio, las cuales cumplen las medidas exigibles.

b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

→ En proyecto se prevé la utilización de vidrio de seguridad para paños acristalados.

3 Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

→ No es de aplicación.

### 1.4.- Impacto con elementos insuficientemente perceptibles.-

Con el fin de evitar el impacto contra las puertas de vidrio y paramentos acristalados se dispondrá de señalización adecuada a una altura superior de 1,6m. y a una altura inferior de 0,9m mediante vinilos decorativos a determinar por la DF, cuyo diseño cumplirá lo establecido en la presente normativa.

## 2.- Atrapamiento.

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por las puertas correderas, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo.

## SUA 3.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.

### 1 Aprisionamiento

1 Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

2 En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

3 La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles. (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

4 Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

## **SUA 4.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR UNA ILUMINACIÓN INADECUADA.**

### **1 Alumbrado normal.**

1 En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

→En el proyecto no se actúa sobre las zonas exteriores del edificio, por ello no serán exigibles los niveles mínimos de iluminación en zonas exteriores.

2 En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

→No es de aplicación.

### **2. Alumbrado de emergencia.**

#### **2.1.- Dotación.**

En el edificio proyectado, existen las siguientes zonas incluidas en la relación de zonas o elementos del Art. 2.1 en los que es exigible el Alumbrado de Emergencia:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;

- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los itinerarios accesibles.

## 2.2.- Posición y características de las luminarias.-

En el proyecto redactado, las luminarias cumplen los requisitos exigidos por el DB SUA para proporcionar una iluminación adecuada:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

## 2.3.- Características de la instalación.-

1. La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
2. El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
3. La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:
  - a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
  - b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
  - c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
  - d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el

factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

#### 2.4.- Iluminación de las señales de seguridad.-

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplirán con los requisitos exigidos en el DB SU:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes;
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- La relación entre la luminancia L<sub>blanca</sub>, y la luminancia L<sub>color</sub> >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la luminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

### SUA 5.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

#### 1.- Ámbito de Aplicación.

En la reforma proyectada no esta prevista la ocupación por mas de 3.000 espectadores de pie, por lo que en base al Art. 1 de la Sección SUA 5 del Documento Básico, NO SERA DE APLICACIÓN ESTA SECCION

### SUA 6.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

#### 1.- Piscinas.

En la reforma proyectada no se ha incluido la construcción de una piscina, por lo que NO SERA DE APLICACIÓN ESTA SECCION.

#### 2.- Pozos y depósitos.

En la reforma proyectada no se ha incluido la construcción de pozos y depósitos, por lo que NO SERA DE APLICACIÓN ESTA SECCION.

## **SUA 7.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.**

### **1.- Ámbito de aplicación.**

Al tratarse de una reforma de una planta de U.C.I. de pediatría, en base al Art. 1 de la Sección SUA 7 del Documento Básico, NO SERA DE APLICACIÓN ESTA SECCION.

## **SUA 8.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.**

Se trata de la reforma parcial del interior del edificio, sin modificar sustancialmente la envolvente de éste, por lo que NO SERA DE APLICACIÓN ESTA SECCION.

## **SUA 9.- ACCESIBILIDAD.**

### **1. Condiciones de Accesibilidad**

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

#### **1.1 Condiciones funcionales**

##### **1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio**

La parcela dispone al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, etc.

##### **1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio**

El edificio en el que se realiza la reforma cuenta con una sola planta sin desniveles cumpliendo la normativa de accesibilidad.

##### **1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio**

El edificio dispone de un itinerario accesible que comunica, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

## **1.2 Dotación de elementos accesibles**

### **1.2.1 Viviendas accesibles**

1 Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable. → NO SERÁ DE APLICACIÓN.

### **1.2.2 Alojamientos accesibles**

En la reforma no se dispone de alojamientos por lo que NO SERÁ DE APLICACIÓN ESTA SECCIÓN

### **1.2.3 Plazas de aparcamiento accesibles**

En la reforma no se dispone de aparcamientos propios por lo que NO SERÁ DE APLICACIÓN ESTA SECCIÓN.

### **1.2.4 Plazas reservadas**

En la reforma no se dispone de salón de actos propio, ni sala de espera, por lo que NO SERÁ DE APLICACIÓN ESTA SECCIÓN.

### **1.2.5 Piscinas**

En la reforma no se dispone de piscina propio por lo que NO SERA DE APLICACIÓN ESTA SECCIÓN.

### **1.2.6 Servicios higiénicos accesibles**

En cada ala de cada planta objeto de la reforma se dispone de un aseo adaptado para personas PMR por lo que se cumple la normativa que especifica uno de cada diez.

### **1.2.7 Mobiliario fijo**

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá un punto de atención accesible.

### **1.2.8 Mecanismos**

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

## **2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad**

### **2.1 Dotación**

1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura



de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización<sup>1</sup>

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial</i> Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

1. La señalización de los medios de evacuación para personas con discapacidad en caso de incendio se regula en DB SI 3-7

## 2.2 Características

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3 \pm 1$  mm en interiores y  $5 \pm 1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

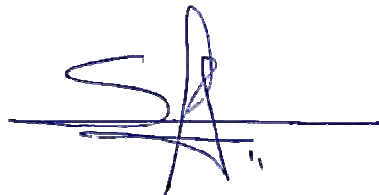
LOS ARQUITECTOS:

Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025

### 3.4.- SALUBRIDAD.

#### HS1.- PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

En este proyecto de reforma interior no es necesaria la justificación de protección frente a la humedad de muros en contacto con el terreno y la protección frente a la humedad procedente del suelo.

En este proyecto de reforma no se modifican fachadas ni medianeras, por lo que no es necesaria la justificación de las correspondientes tablas.

En este proyecto de reforma no se modifican cubiertas, terrazas ni balcones, por lo que no es necesaria la justificación de las correspondientes tablas.

#### HS2.- RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

El proyecto de reforma se ubica en un área de uso hospitalario, por lo que este apartado aplicable sólo a uso vivienda, no es de necesaria justificación.

#### HS3.- CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

El proyecto de reforma se ubica en un área de uso hospitalario, por lo que las tablas de este apartado aplicables a los usos vivienda, trasteros, almacén de residuos, aparcamientos y garajes no es de aplicación.

#### HS4.- SUMINISTRO DE AGUA

Se desarrollan en este apartado el DB-HS4 del Código Técnico de la Edificación.

##### 1. Condiciones mínimas de suministro

##### 1.1. 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 <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Fregadero	0,20	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Inodoro con fluxor	1,25	-
Pileta	0,20	0,10

## **1.2. Presión mínima.**

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 100 KPa para grifos comunes.

## **1.3. Presión máxima.**

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

## **2. Diseño de la instalación.**

### **2.1. Esquema general de la instalación de agua fría.**

El suministro de Agua Sanitaria a los Servicios, quedará garantizado mediante el conexionado a los montantes y que alimentan a las superficies de actuación. La distribución del agua sanitaria será horizontal y por el falso techo, instalándose las bajantes a los diferentes aparatos sanitarios, por dentro de las mamparas y/o rozas en tabiquería.

Las tuberías de agua caliente, agua fría, fluxores y retorno, se realizarán en cobre. Se incorpora a la red de agua fría calorifugado de 9 mm de espesor y a la red de agua caliente calorifugado de 20 mm de espesor.

Todos los aparatos que lo permita, llevarán sus propias llaves de corte y regulación y enlazarán a las tomas por medio de ramales de tubo de cobre cromado o latiguillos flexibles.

Estarán dotados de sus correspondientes juntas de goma, para asegurar una perfecta estanqueidad.

### **2.2. Esquema. Instalación interior particular.**

La instalación se realizará mediante la conexión de una nueva tubería a la red del edificio.

La instalación interior estará formada por ramales que parten de los patinillos existentes en la planta, los aparatos serán alimentados por el patinillo más cercano

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

### **3.1. Reserva de espacio para el contador general**

En este proyecto de reforma no se modifica la ubicación del contador general ni sus dimensiones.

### **3.2 . 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.

### 3.3 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	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Lavamanos	1/2	-	12	-
<input checked="" type="checkbox"/> Lavabo, bidé	1/2	-	12	3
<input type="checkbox"/> Ducha	1/2	-	12	-
<input type="checkbox"/> Bañera <1,40 m	3/4	-	20	-
<input type="checkbox"/> Bañera >1,40 m	3/4	-	20	-
<input type="checkbox"/> Inodoro con cisterna	1/2	-	12	-
<input type="checkbox"/> Inodoro con fluxor	1 - 1 1/2	-	25-40	-
<input type="checkbox"/> Urinario con grifo temporizado	1/2	-	12	-
<input type="checkbox"/> Urinario con cisterna	1/2	-	12	-
<input type="checkbox"/> Fregadero doméstico	1/2	-	12	-
<input type="checkbox"/> Fregadero industrial	3/4	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)	-	12	-
<input type="checkbox"/> Lavavajillas industrial	3/4	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavadora doméstica	3/4	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavadora industrial	1	-	25	-
<input type="checkbox"/> Vertedero	3/4	-	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 tubo de alimentación			
	Acero (")		Cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	-	20	20

<input type="checkbox"/>	Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial		¾	-	20	-
<input type="checkbox"/>	Columna (montante o descendente)		¾	-	20	-
<input type="checkbox"/>	Distribuidor principal		1	-	25	-
	Alimentación equipos de climatización	<input type="checkbox"/>	< 50 kW	½	12	-
		<input type="checkbox"/>	50 - 250 kW	¾	20	-
		<input type="checkbox"/>	250 - 500 kW	1	25	-
		<input type="checkbox"/>	> 500 kW	1 ¼	32	-

### 3.4 Dimensionado de las redes de ACS

#### 3.4.1 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.

#### 3.4.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

- 1 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.
- 2 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.
- 3 El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:
  - a) 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.
  - b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

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

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

#### 3.4.3 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.

#### **3.4.4 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.

### **3.5 Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación**

#### **3.5.1 Dimensionado de los contadores**

En este proyecto de reforma no se modifica la ubicación del contador general ni sus dimensiones.

#### **3.5.2 Cálculo del grupo de presión**

En este proyecto de reforma no se modifica el grupo de presión ni sus dimensiones.

#### **3.5.3 Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua**

En este proyecto de reforma no se modifican los sistemas y equipos, ni sus dimensiones.

### **3.6 Justificación contra la legionela.**

#### **3.6.1 Generalidades**

Los criterios básicos aplicables a la red de agua fría y caliente sanitaria para la prevención y control de la legionelosis están basados en el Real Decreto 865/2003 de 4 de julio el cual establece los criterios higiénico-sanitarios a cumplir.

#### **3.6.2 Mantenimiento de instalaciones interiores de agua fría y caliente sanitaria y para consumo humano.**



Se detallan los aspectos mínimos que debe de recoger la revisión y la limpieza y desinfección de las instalaciones interiores de agua caliente sanitaria y de agua fría de consumo humano.

Todas las operaciones que se describen a continuación serán realizadas por personal suficientemente cualificado, con todas las medidas de seguridad necesarias y avisando a los usuarios para evitar posibles accidentes.

### **3.6.2.1.- Revisión.**

En la revisión de una instalación se comprobará su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza. La revisión general de funcionamiento de la instalación, incluyendo todos los elementos, se realizará una vez al año, reparando o sustituyendo aquellos elementos defectuosos. Cuando se detecte presencia de suciedad, incrustaciones o sedimentos, se procederá a su limpieza.

El agua de la instalación interior de consumo humano deberá cumplir en todo momento con los parámetros y criterios establecidos en la legislación de aguas de consumo humano.

#### **a) Agua caliente sanitaria:**

La revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación se realizará trimestralmente en los depósitos acumuladores, y mensualmente en un número representativo, rotatorio a lo largo del año, de los puntos terminales de la red interior (grifos y duchas), de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación. Mensualmente se realizará la purga de válvulas de drenaje de las tuberías y semanalmente la purga del fondo de los acumuladores. Asimismo, semanalmente se abrirán los grifos y duchas de habitaciones o instalaciones no utilizadas, dejando correr el agua unos minutos.

El control de la temperatura se realizará diariamente en los depósitos finales donde la temperatura no será inferior a 60 °C y mensualmente en un número representativo de grifos y duchas (muestra rotatoria), incluyendo los más cercanos y los más alejados de los acumuladores, no debiendo ser inferior a 50°C. Al final del año se habrán comprobado todos los puntos finales de la instalación. Como mínimo anualmente se realizará una determinación de Legionella en muestras de puntos representativos de la instalación. En caso necesario se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la calidad del agua de la misma.

#### **b) Agua fría de consumo humano:**

La revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación se realizará trimestralmente en los depósitos y mensualmente en un número representativo, rotatorio a lo largo del año, de los puntos terminales de la red interior (grifos y duchas), de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación.

La temperatura se comprobará mensualmente en el depósito, de forma que se mantenga lo más baja posible, procurando, donde las condiciones climatológicas lo permitan, una temperatura inferior a 20°C.

Cuando el agua fría de consumo humano proceda de un depósito, se comprobarán los niveles de cloro residual, libre o combinado en un número representativo de los puntos terminales, y si no alcanzan los niveles mínimos (0,2 mg/l) se instalará una estación de cloración automática, dosificando sobre una recirculación del mismo, con un caudal del 20% del volumen del depósito.

### **3.6.2.2.- Limpieza y desinfección.**

Una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva.

Las instalaciones de agua fría de consumo humano y de agua caliente sanitaria se limpiarán y desinfectarán como mínimo, una vez al año, cuando se pongan en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria. Para la realización de la limpieza y la desinfección se utilizarán sistemas de tratamiento y productos aptos para el agua de consumo humano.

#### **a) Agua caliente sanitaria:**

**1.a.-** En el caso de la desinfección química con cloro, el procedimiento a seguir será el siguiente:

1º. Clorar el depósito con 20-30 mg/l de cloro residual-libre, a una temperatura no superior a 30°C y un pH de 7-8, haciendo llegar a todos los puntos terminales de la red 1-2 mg/l y mantener durante 362 horas respectivamente. Como alternativa, se puede utilizar 4-5 mg/l en el depósito durante 12 horas.

2º. Neutralizar la cantidad de cloro residual libre y vaciar.

3º. Limpiar a fondo las paredes de los depósitos, eliminando incrustaciones y realizando las reparaciones necesarias y aclarando con agua limpia.

4º. Volver a llenar con agua y restablecer las condiciones de uso normales. Si es necesaria la recloración, ésta se realizará por medio de dosificadores automáticos.

**2.a.-** En el caso de la desinfección térmica, el procedimiento a seguir será el siguiente:

1º. Vaciar el sistema y, si fuera necesario, limpiar a fondo las paredes de los depósitos acumuladores, realizar las reparaciones necesarias y aclarar con agua limpia.

2º. Llenar el depósito acumulador y elevar la temperatura del agua hasta 70°C y mantener al menos 2 horas. Posteriormente abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial. Confirmar la temperatura para que en todos los puntos terminales de la red se alcance una temperatura de 60°C.

3º Vaciar el depósito acumulador y volver a llenarlo para su funcionamiento habitual.

**b) Agua fría de consumo humano:**

El procedimiento para la desinfección química con cloro de los depósitos será el descrito para el sistema de agua caliente sanitaria. Finalmente, se procederá a la normalización de las condiciones de calidad del agua, llenando nuevamente la instalación, y si se utiliza cloro como desinfectante, se añadirá para su funcionamiento habitual (0,2-1 mg/l de cloro residual libre). Si es necesaria la recloración, ésta se hará por medio de dosificadores automáticos.

**c) Elementos desmontables:**

Los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias y se sumergirán en una solución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante.

Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo.

**3.6.2.3.- Limpieza y desinfección en caso de brote de legionelosis.**

**a)** En caso de brote de legionelosis, se realizará una desinfección de choque de toda la red, incluyendo el sistema de distribución de agua caliente sanitaria, siguiendo el siguiente procedimiento, en el caso de una desinfección con cloro:

1º. Clorar con 15 mg/l de cloro residual libre, manteniendo el agua por debajo de 30°C y a un pH de 7-8 y mantener durante 4 horas (alternativamente se podrán utilizar cantidades de 20 ó 30 mg/l de cloro residual libre, durante 362 horas, respectivamente).

2º. Neutralizar, vaciar, limpiar a fondo los depósitos, reparar las partes dañadas, aclarar y llenar con agua limpia.

3º. Reclarar con 4-5 mg/l de cloro residual libre y mantener durante 12 horas. Esta cloración debería hacerse secuencialmente, es decir, distribuyendo el desinfectante de manera ordenada desde el principio hasta el final de la red. Abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial, comprobar en los puntos terminales de la red 1-2 mg/l.

La limpieza y desinfección de todas las partes desmontables y difíciles de desmontar se realizará como se establece en el apartado 3.6.2.2.c) de este documento. Es necesario renovar todos aquellos elementos de la red en los que se observe alguna anomalía, en especial aquellos que estén afectados por la corrosión o la incrustación.

**b)** El procedimiento a seguir en el caso de la desinfección térmica será el siguiente:

1º. Vaciar el sistema, y si fuera necesario limpiar a fondo las paredes de los depósitos limpiar acumuladores, realizar las reparaciones necesarias y aclarar con agua limpia.

2º. Elevar la temperatura del agua caliente a 70°C o más en el acumulador durante al menos 4 horas. Posteriormente, abrir por sectores todos los grifos y duchas durante diez minutos de forma secuencial. Comprobar la temperatura para que en todos los puntos terminales de la red se alcancen 60°C.

Independientemente del procedimiento de desinfección seguido, se debe proceder al tratamiento continuado del agua durante tres meses de forma que, en los puntos terminales de la red, se detecte de 1-2 mg/l de cloro residual libre para el agua fría y que la temperatura de servicio en dichos puntos para el agua caliente sanitaria se sitúe entre 55 y 60°C. Estas actividades quedarán reflejadas en el registro de mantenimiento. Posteriormente se continuará con las medidas de mantenimiento habituales.

## HS5.- EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

### 1. Descripción General:

#### 1.1. Objeto:

Aspectos de la obra que tengan que ver con las instalaciones específicas. En general el objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales. Sin embargo en algunos casos atienden a otro tipo de aguas como las correspondientes a drenajes, aguas correspondientes a niveles freáticos altos o evacuación de laboratorios, industrial, etc... que requieren estudios específicos.

#### 1.2. Características del Alcantarillado de Acometida:

- ☒ Público.  
☐ Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).  
☐ Unitario / Mixto<sup>1</sup>.  
☐ Separativo<sup>2</sup>.

### 2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

#### 2.1. Características de la Red de Evacuación del Edificio:

Explicar el sistema.

- ☐ Separativa total.  
☒ Separativa hasta salida edificio.  
☒ Red enterrada.  
☐ Red colgada.  
☐ Otros aspectos de interés:

#### 2.2. Partes específicas de la red de evacuación:

(Descripción de cada parte fundamental)

##### Desagües y derivaciones

Material:

PVC

Sifón individual:

LAVABOS

Bote sifónico:

##### Bajantes

Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones

Material:

PVC

Situación:

CUARTOS HÚMEDOS

##### Colectores

Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado

Materiales:

PVC

Situación:

RED ENTERRADA

Tabla 1: Características de los materiales

<sup>1</sup>. Red Urbana Mixta: Red Separativa en la edificación hasta salida edificio.

- Pluviales ventiladas

- Red independiente (salvo justificación) hasta colector colgado.

- Cierres hidráulicos independientes en sumideros, cazoletas sifónicas, etc.

- Puntos de conexión con red de fecales. Si la red es independiente y no se han colocado cierres hidráulicos individuales en sumideros, cazoletas sifónicas, etc., colocar cierre hidráulico en la/s conexión/es con la red de fecales.

<sup>2</sup>. Red Urbana Separativa: Red Separativa en la edificación.

- No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.

De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material :

• **Fundición Dúctil:**

- UNE EN 545:2002 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
- UNE EN 598:1996 "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".
- UNE EN 877:2000 "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".

• **Plásticos :**

- UNE EN 1 329-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 401-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 453-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".
- UNE EN 1455-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 519-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 565-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 566-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 852-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP) ".

**2.3. Características  
Generales:**

**Registros:** Accesibilidad para reparación y limpieza



en cubiertas:

Acceso a parte baja conexión por falso techo.

El registro se realiza:

Por la parte alta.

3. Cumplimiento del CTE

<input checked="" type="checkbox"/>	en bajantes:	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables. En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	El registro se realiza: Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta. En Bajante. Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc En cambios de dirección. A pie de bajante.
<input type="checkbox"/>	en colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.	Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad. Registros en cada encuentro y cada 15 m. En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	En edificios de pequeño-medio tamaño. Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral. Viviendas entre medianeras: Se intentará situar en zonas comunes	Los registros: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables. En zonas habitables con arquetas ciegas.
<input checked="" type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo. Cierre hidráulicos por el interior del local	Registro: Sifones: Por parte inferior. Botes sifónicos: Por parte superior.

**Ventilación**

<input checked="" type="checkbox"/>	Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico
<input type="checkbox"/>	Secundaria	Conexión con Bajante. En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.
<input type="checkbox"/>	Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior

En general:	Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.
Es recomendable:	Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m.. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.

<input type="checkbox"/>	Sistema elevación:	Justificar su necesidad. Si es así, definir tamaño de la bomba y dimensionado del pozo
--------------------------	--------------------	--



## Dimensionado

### 2.4. Desagües y derivaciones

#### 3.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

##### A. Derivaciones individuales

- 1 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.
- 2 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 dm<sup>3</sup>/s estimados de caudal.
- 3

**Tabla 3.1** UD's 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
Lavabo	1	2	32
Bidé	2	3	32
Ducha	2	3	40
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40
Inodoros	4	5	100
Con cisterna	8	10	100
Con fluxómetro	-	4	50
Urinario	-	2	40
Pedestal	-	3.5	-
Suspendido	-	2	40
En batería	3	6	40
Fregadero	-	2	40
De cocina	3	-	40
De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	-	8	-
Vertedero	-	0.5	25
Fuente para beber	1	3	40
Sumidero sifónico	3	6	40
Lavavajillas	3	6	40
Lavadora	7	-	100
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	8	-	100
Inodoro cisterna	6	-	100
Inodoro fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	6	-	100
Inodoro cisterna	8	-	100
Inodoro fluxómetro	-	-	-

- 4 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.
- 5 El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

- 6 Para el cálculo de las UD's 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** UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe, mm	Número de UD's
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

### B. Botes sifónicos o sifones individuales.

1. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
2. 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.

### C. Ramales colectores

3. 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.
4. Tabla 3.3 UD's en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	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

### 3.1.2 Sifón individual.

En este proyecto de reforma se instalará lavabos con sifón individual, en el caso de que el núcleo húmedo cuenta también con una ducha, también contará con sifón individual.

## 3.2. Bajantes

### 3.2.1. Bajantes de aguas residuales

1. El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  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.
2. 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 UD's 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 UD's

Diámetro, mm	Máximo número de UD's, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD's, 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

3. Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:
  - a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a  $45^\circ$ , no se requiere ningún cambio de sección.
  - b) Si la desviación forma un ángulo de más de  $45^\circ$ , se procederá de la manera siguiente:
    - 1) el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
    - 2) 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;

3) el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

### 3.3. Colectores

#### 3.3.1. 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 UD's 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


LOS ARQUITECTOS:

Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025

### 3.5.- HR. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.

#### 3.5.1.- MEMORIA.

A los efectos de cumplimiento de la citada Norma, la edificación queda caracterizada por el aislamiento acústico de todos y cada uno de los elementos verticales y horizontales que conforman los distintos espacios habitables, en base a las siguientes exigencias.

##### 1. Condiciones exigibles a los elementos constructivos.

###### a) Particiones interiores:

El aislamiento mínimo a ruido aéreo R, exigible a estas particiones será:

Para separaciones entre áreas del mismo uso ..... 33 dBA

Para separaciones entre áreas de diferente uso ..... 45 dBA

###### b) Paredes separadas entre propiedades distintas (medianeras, tabiques entre viviendas, etc.):

Se fija el aislamiento mínimo a ruido aéreo R en ..... 45 dBA.

###### c) Paredes separadoras de zonas comunes interiores:

El aislamiento mínimo a ruido aéreo R exigido es de ..... 45 dBA.

###### d) Fachadas:

El aislamiento acústico global mínimo a ruido aéreo aG se fija en ..... 30 dBA.

El aislamiento mínimo a ruido aéreo R, exigible a la parte ciega es de ..... 45 dBA.

###### e) Elementos horizontales de separación:

El aislante mínimo R exigido es de ..... 45 dBA.

El nivel de ruido de impacto normalizado LN en el espacio subyacente no será superior a 80 dBA, con la excepción de que estos espacios serán exteriores (porches), cámaras, garajes, almacenes o salas de máquinas.

f) Cubiertas:

El aislamiento mínimo a ruido aéreo R exigible es de ..... 45 dBA.

En azoteas transitables, el nivel de ruido de impacto normalizado LN en el espacio subyacente no será superior a 80 dBA.


LOS ARQUITECTOS:

Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025

### 3.5.2.- FICHA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA.

#### L.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)				
Tipo		Características de proyecto exigidas		
PANELES DE CARTÓN YESO CON AISLAMIENTO INTERIOR		m (kg/m <sup>2</sup> )=	1-3	≥ --
		R <sub>A</sub> (dBA)=	45.5	≥ 30

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)				
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) recintos de unidades de uso diferentes;</li> <li>b) un recinto de una unidad de uso y una zona común;</li> <li>c) un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.</li> </ul> Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c)				
Solución de elementos de separación verticales entre: PASILLO Y SALAS				
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación vertical	Elemento base	PERFILERIA DE ACERO	m (kg/m <sup>2</sup> )=	≥
	Trasdoso	PANEL DE CARTÓN-YESO	ΔR <sub>A</sub> (dBA)=	≥ 45
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta	HOJA MDF	R <sub>A</sub> (dBA)=	≥ 30
	Muro	PANELES CARTON-YESO CON AISLANTE	R <sub>A</sub> (dBA)=	≥ 54
Condiciones de las fachadas de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior a las que acometen los elementos de separación verticales				
Fachada		Tipo	Características de proyecto exigidas	
			m (kg/m <sup>2</sup> )=	≥
			R <sub>A</sub> (dBA)=	≥

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)				
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) recintos de unidades de uso diferentes;</li> <li>b) un recinto de una unidad de uso y una zona común;</li> <li>c) un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.</li> </ul> Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación horizontal diferente, proyectados entre a), b) y c)				
Solución de elementos de separación horizontales entre: DIFERENTES PLANTAS				
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación horizontal	Forjado	- PREEXISTENTE	m (kg/m <sup>2</sup> )=	≥
			R <sub>A</sub> (dBA)=	≥
	Suelo flotante	NO FLOTANTE	ΔR <sub>A</sub> (dBA)=	≥
			ΔL <sub>w</sub> (dB)=	≥
	Techo suspendido	CONTINUO O REGISTRABLE	ΔR <sub>A</sub> (dBA)=	≥ 9

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)				
Tipo		Características de proyecto exigidas		
NO EXISTEN MEDIANERAS		R <sub>A</sub> (dBA)=	≥	45



#### L.4 Fichas justificativas del método simplificado del *tiempo de reverberación*

La tabla siguiente recoge la ficha justificativa del cumplimiento de los valores límite de *tiempo de reverberación* mediante el método simplificado.

Tratamientos absorbentes uniformes del techo:				
Tipo de recinto		h Altura libre, (m <sup>2</sup> )	S <sub>t</sub> Área del techo. (m <sup>2</sup> )	α <sub>m,t</sub> Coeficiente de absorción acústica medio
Aulas (hasta 250 m <sup>3</sup> )	Sin butacas tapizadas	2,6	20,14	$\alpha_{m,t} = h \cdot \left( 0,23 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) = [ 0,52 ]$
	Con butacas tapizadas			$\alpha_{m,t} = h \cdot \left( 0,32 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) - 0,26 = \boxed{\phantom{00}}$
Restaurantes y comedores				$\alpha_{m,t} = h \cdot \left( 0,18 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) - 0,10 = \boxed{\phantom{00}}$

Tratamientos absorbentes adicionales al del techo:							
Elemento	Acabado	S Área, (m <sup>2</sup> )	$\alpha_m$ Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m <sup>2</sup> ) $\alpha_m \cdot S$
			500	1000	2000	$\alpha_m$	
$\sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i = \alpha_{m,t} \cdot S_t =$							


LOS ARQUITECTOS:

Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025

## 4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS.

### 4.1.- COMPENDIO DE NORMATIVA TÉCNICA EN PROMOCIÓN DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS. COMUNIDAD DE MADRID.

A continuación se incluyen las fichas correspondientes.

LOS ARQUITECTOS:

Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025

## FICHA GENERAL DE COMPROBACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD

**Proyecto:** PBYDE REFORMA PARCIAL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN. HUGM. MADRID.....

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. **(L 8/1993)**
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. **(D 13/2007)**
- Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, sobre Reserva y Situación de las Viviendas de Protección Oficial destinadas a Minusválidos. **(RD 355/1980)**
- Orden de 3 de marzo de 1980 sobre características de los Accesos, Aparatos Elevadores y Condiciones Interiores de las Viviendas para Minusválidos, Projectadas en Inmuebles de Protección Oficial. **(O 1980)**
- RD 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. **(RD 556/1989)**
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. **(CTE 2006)**

**Marcar en función de la actuación a realizar las casillas correspondientes para determinar las fichas justificativas que se precisan adjuntar para dar cumplimiento normativo a lo relativo a accesibilidad:**

<b>a) ESPACIO URBANO de uso público</b> (incluye parques, jardines y espacios libres)	
- <b>Obra de reforma que afecta a un área consolidada, restringida o histórica-artística</b>	<input type="checkbox"/> ESP-URB-HIST
- <b>Obra nueva o de reforma que afecta a áreas no reflejadas en El apartado anterior</b>	<input type="checkbox"/> ESP-URB
Independientemente del tipo de obra y el área en donde se actúa:	
- Se han previsto <b>aparcamientos</b>	<input type="checkbox"/> APARC
- Se han previsto <b>aseos o baños públicos</b>	<input type="checkbox"/> ASEOS
- Las obras proyectadas interfieren en itinerarios o espacios peatonales de la <b>vía pública</b>	<input type="checkbox"/> OCUP VIA

<b>b) ESPACIO No URBANO de uso público</b> (áreas naturales, parques regionales, áreas con dotaciones singulares o de equipamientos de naturaleza, paisaje)	
	<input type="checkbox"/> ESP-NoURB
- Se han previsto <b>aparcamientos</b>	<input type="checkbox"/> APARC
- Se han previsto <b>aseos o baños públicos</b>	<input type="checkbox"/> ASEOS

## c) EDIFICIO de Uso PÚBLICO

- |   |   |
|---|---|
| - <b>Obra nueva, de ampliación <math>\geq 10\%</math> de su superficie construida, obra de reforma<sup>1</sup> o de cambio de uso</b>   | <input type="checkbox"/> EDIF-PUB       |
| - Locales de espectáculos, aulas u otros análogos   | <input type="checkbox"/> LOC-ESPECT     |
| - Destinado a uso residencial (instalaciones hoteleras, centros sanitarios y asistenciales, centros de enseñanza, centros religiosos, centros de trabajo, etc...) con un número de habitaciones o unidades de alojamiento $\geq 20$ | <input checked="" type="checkbox"/> UAA |

Independientemente del tipo de obra y el área en donde se actúa:

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| - Se han previsto <b>aparcamientos</b>  | <input type="checkbox"/> APARC    |
| - Se han previsto <b>aseos o baños</b> públicos   | <input type="checkbox"/> ASEOS    |
| - Las obras proyectadas interfieren en itinerarios o espacios peatonales de la <b>vía pública</b> | <input type="checkbox"/> OCUP VIA |

<sup>1</sup> Según los acuerdos de 20 de octubre de 1997 y 17 de diciembre de 2008 2008 del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid, se considera **reforma** aquellas actuaciones que, superando las obras de acondicionamiento, requieren de licencia municipal de obras, y de técnico competente, **no siendo posible su ejecución a través de las denominadas Actuaciones Comunicadas** (reguladas por el art. 48, CAPÍTULO 3, Sección Primera de la ORDENANZA MUNICIPAL DE TRAMITACIÓN DE LICENCIAS URBANÍSTICAS, de enero de 2005).

## d) EDIFICIO de Uso PRIVADO

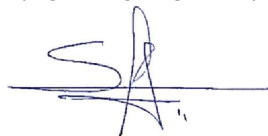
- |   |  |
|---|--|
| - <b>Obra nueva para un edificio con <math>&gt; 3</math> plantas<sup>2</sup> incluida la baja, y en los de cualquier altura con instalación obligatoria de ascensor</b> |  |
| - El edificio posee el régimen de <b>vivienda libre</b>   | <input type="checkbox"/> EDIF-PRIV-ASC   |
| - El edificio posee algún régimen de <b>protección pública</b>  | <input type="checkbox"/> EDIF-VPP-ASC    |
| - <b>Obra de nueva construcción para un edificio de 3 plantas<sup>2</sup>, incluida la baja, no siendo obligatoria la instalación de ascensor</b>                       |  |
| - El edificio posee el régimen de <b>vivienda libre</b>   | <input type="checkbox"/> EDIF-PRIV-NOASC |
| - El edificio posee algún régimen de <b>protección pública</b>  | <input type="checkbox"/> EDIF-VPP-NOASC  |

<sup>2</sup> Según acuerdo de 24 de abril de 2008 del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid en el cómputo de plantas se tendrá en cuenta toda planta, **incluidas las inferiores a la baja**, donde se localicen trasteros, cuartos de basuras o residuos, cuartos o armarios de contadores o garajes colectivos, por considerarse estos usos entidades de uso comunitario.

<p>- Las obras proyectadas interfieren en itinerarios o espacios peatonales de la <b>vía pública</b></p>	<input type="checkbox"/> <b>OCUP VIA</b>
<p>- Existen dependencias y servicios de uso público que forman parte del edificio de uso privado de nueva construcción (p.e. locales comerciales aunque sean en bruto, etc..)<sup>3</sup></p> <p>Localización del acceso a dependencias y servicios:</p> <p><input type="checkbox"/> Desde el interior de la edificación<sup>4</sup></p> <p><input type="checkbox"/> Desde la vía pública</p>	<input type="checkbox"/> <b>EDIF-PUB</b>
<p><sup>3</sup> Según los acuerdos de 20 de octubre de 1997 y 17 de diciembre de 2008 del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid "Por todo ello se desprende que <b>todas las obras de nueva construcción</b>, ampliación o reforma que se realicen en un <b>local</b>, cualquiera que sea su uso e <b>independientemente de su superficie</b>, deberán realizarse de modo que <b>permitan su acceso y utilización</b> a todas las personas en situación de igualdad, debiendo cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 1ª del Capítulo III del Decreto 13/2007, para edificios de uso público."</p> <p><sup>4</sup> En el caso de que dichas dependencias y servicios se ubiquen en el interior del edificio, además de las condiciones de estas dependencias, las condiciones de accesibilidad a tener en cuenta hasta su acceso cumplirán lo establecido en la ficha EDIF-PUB.</p>	

Fecha SEPTIEMBRE 2021

EL/LOS PROYECTISTA/S



Fdo: Sofía Toledo Cabrilla  
Nº Colegiada COAC: 2.025



Arsenio Hueros Ayuso  
Nº Colegiado COAS: 4.372

## Ficha de comprobación de la accesibilidad para EDIFICIOS de USO PÚBLICO

**Proyecto:**..PBYDE REFORMA PARCIAL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN. HUGM. MADRID....

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)
- RD 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. (RD 556/1989)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (CTE 2006)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Se adjunta ficha en la que se especifica elementos protegidos y nivel de protección.

En el caso de obras de reforma, únicamente se podrá marcar la casilla NO PROCEDE cuando la actuación proyectada no afecte a los elementos existentes.

La actuación se encuentra definida suficientemente en los siguientes aspectos:

### ACCESO

**Dispone de, al menos, un acceso al interior de la edificación y desde la vía pública considerado como itinerario adaptado. (art. 10.3.a)**

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

☐ Se trata de una actuación en un local construido con anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 556/1989 y existen dificultades técnicas para llevar a cabo algunas reformas estructurales<sup>1</sup> encaminadas a resolver exigencias normativas de accesibilidad así como la utilización de determinados servicios en función de donde se localicen sus superficies.

<sup>1</sup> Según los acuerdos de 20 de octubre de 1997 y 17 de diciembre del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid, estos locales pueden quedar eximidos del cumplimiento de los requisitos mencionados en este apartado siempre y cuando, de forma razonada y justificada, así se exprese mediante valoración técnica. En este sentido señalar que este criterio común ya estableció, que hay niveles de accesibilidad que se pueden conseguir mediante ayudas técnicas que no precisan obras que afecten a la estructura del edificio. Se adjunta valoración técnica al respecto.

CUMPLE



### ITINERARIO INTERIOR ADAPTADO

**Dispone de al menos un itinerario interior peatonal adaptado o, de cuantos sean necesarios en función de las condiciones de evacuación, que comunica vertical y horizontalmente el acceso con las dependencias y servicios de uso público, permitiendo su recorrido y utilización. (art. 10.3.b)**

CUMPLE



### ITINERARIO HORIZONTAL ADAPTADO (Norma 1 - 1.1)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

CUMPLE



- En el volumen de desarrollo continuo formado por la longitud del itinerario y un área perpendicular al suelo de 120 cm x 210 cm no existen obstáculos que reduzcan su tamaño salvo el estrechamiento de puertas, que tienen un ancho libre  $\geq 80$  cm que cuentan con espacio libre horizontal  $\geq 120$  cm antes y después de su barrido.
- Pte. longitudinal  $\leq 10\%$  (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.1.1.a)
- Pte. transversal  $< 3\%$
- Resaltes y rehundidos en el pavimento  $\leq 0,5$  cm.
- Sin escaleras ni peldaños aislados.
- La zona de encuentro con otros itinerarios permite inscribir un círculo de 150 cm de diámetro.
- Las áreas de espera, descanso, de utilización de mobiliario interior o cualquier otra próxima a un itinerario horizontal adaptado están dispuestas de forma que, de las actividades derivadas de su uso, no obstruyen el itinerario. Las columnas y pilares exentos situados en dichas áreas, cuentan con alto contraste cromático en como mínimo, una altura comprendida entre 150-170 cm medidos desde el suelo.
- Altura de elementos de control ambiental o aviso: 70-120 cm. Altura de tomas de corriente y señal: 50-120 cm, medidos ambos desde el suelo. Todos ellos son fácilmente localizables, manipulables e identificables de día y de noche y cuentan con alto contraste de color en cuanto a los dominantes en áreas adyacentes.

SE JUSTIFICA QUE LA SOLUCIÓN GARANTIZA SU IDENTIFICABILIDAD DE DÍA Y DE NOCHE:

- El pavimento es duro y estable, sin piezas sueltas, cejas, ni resaltes, bordes o huecos que hagan posible el tropiezo de las personas. Antideslizante en seco y en mojado. Su acabado no produce reflejos.

SE JUSTIFICA QUE EL MATERIALES DE SOLADO ES ANTIDESLIZANTE (clase de resbaladizidad según CTE) Y QUE SU ACABADO NO PRODUCE REFLEJOS:

- Se utiliza la diferenciación de textura y color para informar del encuentro con obstáculos o con otros modos de transporte.
- Si existen elementos de control o seguridad (arcos, torniquetes, etc), disponen de paso alternativo de ancho libre  $\geq 80$  cm que puede ser utilizado indistintamente en el sentido de entrada, salida y evacuación.

#### PUERTAS (Norma 1 - 1.1.2.1)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

NO  
PROCEDE

☐

CUMPLE

☒

- Altura libre  $\geq 210$  cm y ancho  $\geq 80$  cm.
- A ambos lados de cada puerta existe un espacio libre horizontal de 120 cm de profundidad, no barrido por la hoja de la puerta.
- Poseen, bien en todo el marco, bien en toda la superficie correspondiente a la hoja, así como en manillas o tiradores, alto contraste de color en relación con la superficie donde se encuentra instalada.
- Si están situadas en pasillos, no invaden el ancho libre de paso.
- ☒ Hay puertas de apertura automática:
  - El tiempo de cierre es superior a 5 s.
  - En el caso de fallos en el suministro eléctrico queda en posición de apertura total.
  - Los sensores detectan la aproximación o tránsito de usuarios de perro guía.
- ☒ Hay puertas manuales del tipo "abatible", y disponen de:
  - ☐ Un resorte de cierre de lenta operatividad de al menos 5 s de duración que facilita el que, en ningún caso, queden entreabiertas.
  - ☐ Un mecanismo que las mantiene totalmente abiertas y pegadas a la pared.
- ☒ Hay puertas de vidrio:
  - El vidrio es de seguridad.
  - Están señalizadas mediante la colocación de dos bandas horizontales de colores vivos y contrastados entre 5-10 cm de ancho, que transcurren a lo largo de toda la extensión de las hojas; la primera, a una altura de 100-120 cm, y la segunda, de 150-170 cm.
- No hay puertas de vaivén o giratorias.



<p><b>VENTANAS ABATIBLES</b> (Norma 1 - 1.1.2.1)</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.</p>	<p><b>NO PROCEDE</b></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p><b>CUMPLE</b></p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>- En su apertura hacia el itinerario, disponen de un mecanismo que impida que queden entreabiertas.</p>		

<p><b>ITINERARIO VERTICAL ADAPTADO</b> (Norma 1 - 1.2)</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.</p>	<p><b>NO PROCEDE</b></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p><b>CUMPLE</b></p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>- Permite el acceso y evacuación con eficiencia y fiabilidad.</p> <p><input type="checkbox"/> Ascensores</p> <p>Se garantiza su disponibilidad. Asimismo existe un plan de evacuación que detalla las condiciones de acceso de personas en función de la exigencia de evacuación.</p> <p>SE JUSTIFICA QUE LA/S SOLUCIÓN/ES GARANTIZA/N SU DISPONIBILIDAD EN CASO DE EVACUACIÓN:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><input type="checkbox"/> Rampas</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una obra de ampliación o reforma. Se utilizan elementos mecánicos o soluciones técnicas distintas a las anteriores.</p> <p>SE DESCRIBE DICHO ELEMENTO Y SU REFERENCIA DE HOMOLOGACIÓN SEGÚN EL MINISTERIO DE INDUSTRIA:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		
<p>- Se evitan los cambios bruscos de luz entre los elementos de comunicación vertical y los espacios desde los que se accede, por ello la diferencia de los niveles de intensidad con espacios adyacentes es <math>\leq 100</math> lux.</p>		

<p><b>ASCENSORES</b> (Norma 1 - 1.2.2.1)</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.</p>	<p><b>NO PROCEDE</b></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p><b>CUMPLE</b></p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>- Al menos uno de los ascensores cuenta con un fondo mínimo de cabina, en el sentido del acceso, de 125 cm, y un ancho mínimo de cabina de 100 cm. Dicho ascensor dispone de la correspondiente señalización identificativa internacional de accesibilidad.</p> <p>Si se trata de un ascensor con embarque y desembarque en distinta dirección, la dimensión de cabina es, al menos, de 140 cm x 140 cm (<i>Recomendación de la "Guía técnica de accesibilidad en la edificación 2001" de la D.G. de la Vivienda, Arquitectura y Urbanismo e Instituto de Migraciones y Servicios Sociales</i>).</p> <p>- Las puertas de recinto y cabina son automáticas y cuentan con un ancho mínimo libre de paso de 80 cm.</p> <p>- La cabina permite la comunicación visual y auditiva con el exterior, incluso en situaciones de emergencia. Su suelo es duro y estable, sin piezas sueltas. No presenta cejas, resaltes, bordes o huecos que puedan hacer posible el tropiezo de personas. Es antideslizante en seco y en mojado. Cuenta con un pasamanos perimetral situado entre 90-100 cm medidos desde el suelo.</p> <p>- Intensidad de la iluminación: 150-200 lux medidos a 85 cm del suelo.</p> <p>- Las luminarias se sitúan fuera del campo visual.</p> <p>- La botonera se sitúa entre 90-120 cm medidos desde el suelo, y a partir de 30 cm medidos desde el plano de la puerta de acceso y en el lado derecho de la cabina en sentido de salida del ascensor. No dispone de sistemas de accionamiento basados en sensores térmicos y su aspecto no produce reflejos. Posee información en código Braille y en caracteres gráficos en relieve. Los números en relieve contrastan cromáticamente en relación con el fondo, su tamaño mínimo es de 2 cm. Los botones que corresponden a parada y alarma cuentan con forma distinta y tamaño mayor con respecto al resto.</p> <p>- La cabina cuenta con un indicador de parada e información sonora y visual que refleja el número de planta y si este sube o baja. Dichas señales son detectables tanto desde el interior como desde el exterior de la propia cabina.</p>		

- Las puertas poseen un dispositivo de apertura y cierre automático que actúa como sistema de paralización-antiaprisionamiento dotado con un sensor que detecta a los usuarios con bastones, perro-guía y silla de ruedas.
- La botonera exterior tiene similares características que la interior y está situada a la derecha de la puerta en sentido entrada.
- El número de cada planta se señala mediante un indicador que cuenta con información en Braille y caracteres gráficos en altorrelieve, fuertemente contrastados con el fondo. Sus dimensiones no son inferiores a 10 x 10 cm, y el número que corresponde a cada planta a los 5 cm de altura. Se encuentra colocado a ambos lados de la puerta del ascensor, en la zona inmediatamente adyacente a las jambas. Los caracteres en Braille se sitúan a una altura de 100-175 cm y se encuentran alineados en el borde inferior izquierdo de los caracteres en vista.
- El ascensor cuenta con un mecanismo de autonivelado que garantiza que el suelo de la cabina y el pavimento adyacente quedan enrasados. El espacio de holgura horizontal entre cabina y pavimento no es superior a 1 cm.
- La presencia de la zona de embarque del ascensor se señaliza mediante la instalación, en el pavimento adyacente a la puerta, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, centrada respecto a la puerta, y de dimensiones 120 cm de ancho por 120 cm de fondo mínimo. Dicha franja cuenta con alto contraste de color en relación con los dominantes en las zonas de pavimento próximas.

## ESCALERAS (Norma 1 - 1.2.2.2)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

NO  
PROCEDE



CUMPLE



- Sin obstáculos en su recorrido, con anchura\*  $\geq 120$  cm.  
\* Anchura: Ver gráfico 2 del Decreto 13/2007
- ☐ **Uso sanitario:** ancho mínimo útil de 140 cm en zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obliguen a giros  $\geq 90^\circ$  (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.2.4)
- Poseen una directriz recta o ligeramente curva y su pavimento es antideslizante tanto en seco como en mojado.
- ☐ En zonas de hospitalización y tratamiento intensivo, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria los tramos son rectos. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.2.2)
- Las barandillas y/o paramentos que delimitan las escaleras cuentan, en ambos lados, con un pasamanos cuya altura de colocación está comprendida entre 95-105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantienen la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección, y se prolongan un mínimo de 30 cm en arranque y fin de escalera. Se disponen de pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo es  $>240$  cm.  
El pasamanos se encuentra separado del paramento una distancia  $\geq 4,5$  cm.
- ☐ El edificio se encuentra destinado a actividades de salud o de atención a niños, ancianos o personas con discapacidad, luego las escaleras disponen de barandillas a doble altura; la inferior está emplazada entre 65-75 cm, y la superior entre 95-105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño.
- Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K
- Todos los peldaños mantienen las mismas dimensiones de altura de tabica y profundidad de huella. No existen peldaños aislados ni compensados. Con tabica y sin bocel.  
Huellas: de 28-32 cm. Tabicas: continuas, de 16-18 cm. Las tabicas son verticales o inclinadas formando un ángulo con la vertical  $\leq 15^\circ$ .
- ☐ En escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria o secundaria y edificios utilizados principalmente por ancianos: tabica:  $\leq 17$  cm. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.1.1)
- El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños se encuentra señalizado en toda su longitud, con una franja de 3-5 cm de ancho y color fuertemente contrastado en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tiene tratamiento antideslizante y está enrasada.
- La presencia de la escalera se indica mediante una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, en la zona de embarque y desembarque. Dicha franja tiene alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarca el ancho completo de la escalera y una profundidad mínima de 120 cm. En el sentido del descenso, la franja se encuentra retranqueada, con respecto al borde del escalón, una distancia equivalente al de una huella.
- Tramos: entre 3 y 14 peldaños.
- ☐ En escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos, la máxima altura salva un tramo  $\leq 210$  cm. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.2.1)
- Las mesetas tienen un fondo  $\geq 120$  cm y no forman parte de otros espacios. El área de paso no es invadida por obstáculos fijos o móviles.  
Cuando existe un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce en la meseta, quedando ésta libre de obstáculos. Sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto si es de ocupación nula. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.3.2)

- ☐ En zonas de hospitalización y tratamiento intensivo, las mesetas con giros  $\geq 180^\circ$  tienen una profundidad  $\geq 160$  cm. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.3.3)

- Los espacios de proyección bajo la escalera de altura libre  $\leq 210$  cm cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura  $\leq 25$  cm del suelo.

### RAMPAS (Norma 1 - 1.2.2.3)

- ☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

NO  
PROCEDE



CUMPLE



- Las rampas tienen un ancho\*  $\geq 120$  cm y directriz recta (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.2.3). Su recorrido se mantiene libre de obstáculos. Su pavimento es antideslizante tanto en seco como en mojado.

\*Anchura: Ver gráfico 3 del Decreto 13/2007

SE JUSTIFICA QUE EL MATERIAL DE SOLADO ES ANTIDESLIZANTE (clase de resbaladividad según CTE):

Si hay borde libre, existe zócalo lateral de protección  $\geq 10$  cm de altura (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.2.3)

- Pendiente longitudinal: (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.1.1.a)

- ☐ 10% para tramos de desarrollo  $\leq 3$  m  
☐ 8% para tramos de desarrollo  $\leq 6$  m  
☐ 6% para tramos de desarrollo  $\leq 9$  m

- Pendiente transversal  $\leq 2\%$

- Las barandillas y/o paramentos que delimitan las rampas cuentan, a ambos lados, con pasamanos dobles cuya altura de colocación es de 95-105 cm en el pasamanos superior, y de 65-75 cm en el inferior, medidos en cualquier punto del plano inclinado. Dichos pasamanos mantienen la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección. Cuando la rampa tiene un ancho  $> 400$  cm, dispone de un pasamanos doble central.

El pasamanos se encuentra separado del paramento una distancia  $\geq 4,5$  cm.

- Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000°-4000° K
- La presencia de la rampa se indica mediante la instalación en el pavimento, de la zona de embarque y desembarque, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada de 120 cm. Dicha franja está dispuesta en perpendicular al sentido de acceso y abarca todo el ancho de la rampa. Posee alto contraste de color en relación con el pavimento de las áreas adyacentes.
- Las mesetas de rampas con tramos situados en la misma dirección tienen una longitud  $\geq 150$  cm (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.3.1) y no forman parte de otros espacios.

No hay puertas situadas a  $< 40$  cm del arranque de un tramo. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.3.3)

Cuando existe un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reduce en la meseta, quedando ésta libre de obstáculos. Sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto si es de ocupación nula. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.3.2)

- Los espacios de proyección bajo la rampa de altura libre inferior a 210 cm cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

### PASAMANOS Y BARANDILLAS (Norma 1 - 1.2.2.4)

- ☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

NO  
PROCEDE



CUMPLE



- Los elementos que forman parte de las barandillas están diseñados de forma que no suponen riesgos para los usuarios. En las barandillas incluidas en escaleras, rampas o que sirven de protección de espacios al vacío, no existen huecos con dimensión de luz  $> 12$  cm en, al menos, alguno de sus sentidos.

- ☐ En uso escuela infantil y en zonas de público de uso comercial y pública concurrencia, las barandillas incluidas en escaleras y rampas no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro (excepto triángulo formado por huella-tabica) y su forma no es escalable\*. De igual forma, cuentan con un elemento de protección situado a una altura máxima de 5 cm de la línea de inclinación de la escalera. (CTE 2006: DB SU 1 - 3.2.3.1.b)

\* Escalable: no existen puntos de apoyo en la altura comprendida entre 30-50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera. No existen salientes sobre el nivel del suelo con superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo en la altura comprendida entre 50-80 cm (CTE 2006: DB SU 1 - 3.2.3.1.a)

- Los pasamanos correspondientes a las barandillas o anclados a paramentos verticales son ergonómicos y su sistema de anclaje evita oscilaciones. El sistema de sujeción permite el paso continuo de la mano.
- El remate de los pasamanos se produce hacia el suelo o pared, evitándose aristas o elementos punzantes. Poseen fuerte contraste de color con relación a los de las áreas o elementos adyacentes.
- Las barandillas y pasamanos de escaleras y rampas prolongan su longitud  $\geq 30$  cm más allá del límite del **inicio** y **final** de las mismas y cuentan con alto contraste cromático en relación con las áreas del paramento donde se encuentren situados.

	NO PROCEDE	CUMPLE
<b>ESCALERAS MECÁNICAS</b> (Norma 1 - 1.2.2.5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El principio y el final de cada tramo quedan enrasados, en plano horizontal, al menos tres peldaños. La velocidad lineal de las escaleras es <math>\leq 60</math> cm/s y su ancho mínimo de paso es <math>\geq 90</math> cm.</li> <li>- La profundidad de huella de los peldaños es <math>\geq 40</math> cm. El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños está señalizado, en toda su longitud, con una franja fotoluminiscente de 5-7 cm de ancho. Dicha franja cuenta con alto contraste de color en relación con el correspondiente al resto del peldaño.</li> <li>- Los espacios de proyección bajo las escaleras de altura libre inferior a 210 cm, cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.</li> </ul>		

	NO PROCEDE	CUMPLE
<b>TAPICES y RAMPAS RODANTES</b> (Norma 1 - 1.2.2.6)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El ancho libre de paso es <math>\geq 90</math> cm. Su pendiente máxima no supera el 10% y su velocidad lineal es <math>\leq 60</math> cm/s.</li> <li>- Su piso está construido en material antideslizante. Los extremos laterales del mismo se encuentran señalizados, a lo largo de toda su longitud, con una franja fotoluminiscente de 5 cm de ancho, dispuesta longitudinalmente en la dirección de avance.</li> <li>- Los espacios de proyección bajo las escaleras de altura libre inferior a 210 cm, cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.</li> </ul>		

### MOBILIARIO E INSTALACIONES (Norma 3)

	NO PROCEDE	CUMPLE
<b>El mobiliario y las instalaciones</b> (p.e. medios de extinción tales como extintores, BIEs, etc..) <b>se consideran adaptadas</b> <b>Los elementos de mobiliario interior para cada uso diferenciado son accesibles desde el itinerario interior adaptado.</b> (art.10.3.c)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	CUMPLE
<b>MOBILIARIO INTERIOR y EXTERIOR</b> (Norma 3 – 1 y 2)	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por su forma, material o ubicación no suponen un obstáculo o provocan riesgos para las personas.</li> <li>- Si están en voladizo o existen partes voladas en ellos que sobresalgan <math>&gt; 15</math> cm sin dejar una altura libre <math>\geq 220</math> cm (CTE 2006: DB SU 2 – 1.1.4), cumplen alguna de las siguientes medidas:               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Se prolongan las partes afectadas hasta <math>\leq 25</math> cm del suelo.</li> <li><input type="checkbox"/> Disponen de protección inferior continua de <math>\geq 25</math> cm de altura en la proyección horizontal.</li> </ul> </li> </ul>	

	NO PROCEDE	CUMPLE
<b>TELÉFONOS PÚBLICOS</b> (Norma 3 - 1.d) (Norma 3 - 2.c)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispone de superficie plana de trabajo cuya parte inferior se encuentra a <math>\geq 70</math> cm del suelo.</li> <li>- Cuenta con un sistema de telefonía de texto y con amplificación de sonido regulable. Los elementos que requieran manipulación se sitúan entre 90-120 cm medidos desde el suelo.</li> <li>- Queda garantizada la aproximación frontal y la comodidad del usuario.</li> <li>- Cuando el teléfono está ubicado en una cabina, además cumple:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceso a nivel.</li> <li>- Permite inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm de diámetro hasta una altura de 30 cm, y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, garantizando una rotación de 360°.</li> <li>- La puerta no invade el interior de la cabina y tiene un ancho libre <math>\geq 80</math> cm.</li> </ul> </li> </ul>		

<b>BUZONES POSTALES</b> (Norma 3 - 1.f) (Norma 3 - 2.e)	<b>NO PROCEDE</b> <input type="checkbox"/>	<b>CUMPLE</b> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las bocas están situadas a una altura de 90-120 cm medidos desde el suelo.</li> </ul>		

<b>MOBILIARIO DE ATENCIÓN AL PÚBLICO</b> (Norma 3 - 1.d)	<b>NO PROCEDE</b> <input type="checkbox"/>	<b>CUMPLE</b> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispone de una zona con el plano de trabajo a una altura <math>\leq 110</math> cm medidos desde el suelo, con un tramo <math>\leq 80</math> cm de <b>longitud</b> y altura de 80 cm que carece de obstáculos en su parte inferior.</li> <li>- El mobiliario de atención al público o cualquiera de sus elementos garantizan la comunicación visual y auditiva por lo que cumplen los requisitos especificados en el apartado de SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN ADAPTADAS.</li> </ul>		

<b>INTERCOMUNICADORES y PORTEROS AUTOMÁTICOS</b> (Norma 3 - 1.e)	<b>NO PROCEDE</b> <input type="checkbox"/>	<b>CUMPLE</b> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los intercomunicadores, porteros automáticos y elementos similares se sitúan a una altura de 90-120 cm.</li> </ul>		

<b>APOYOS ISQUIÁTICOS</b> (Norma 3 - 1.g) Obligatorio para edificios públicos y de servicios de las Administraciones Públicas, centros sanitarios, asistenciales, museos, estadios y polideportivos con, superficie de planta $\geq 500$ m <sup>2</sup>	<b>NO PROCEDE</b> <input type="checkbox"/>	<b>CUMPLE</b> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se dispone de un apoyo isquiático por cada 500 m<sup>2</sup> o fracción de planta. (Norma 10)</li> <li>- Se sitúan en vestíbulos, salas de estancia y/o espera.</li> </ul>		

<b>CAJEROS AUTOMÁTICOS</b> (Norma 3 - 2.d)	<b>NO PROCEDE</b> <input type="checkbox"/>	<b>CUMPLE</b> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sus elementos se encuentran a una altura de 90-120 cm.</li> <li>- Cuentan con un sistema de información sonora y en Braille que indica todas las acciones a realizar.</li> <li>- La información visual cuenta con alto contraste cromático respecto con el fondo de pantalla.</li> </ul>		

<b>BOLARDOS</b> (Norma 3 - 2.f)	<b>NO PROCEDE</b> <input type="checkbox"/>	<b>CUMPLE</b> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los bolardos situados en sentido transversal de la marcha tienen las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su sistema de anclaje y material garantizan la solidez y su estabilidad.</li> <li>- Altura <math>\geq 90</math> cm.</li> <li>- Separación entre ellos <math>\geq 120</math> cm</li> <li>- Sección constante o variable de +/- 40% de dicho diámetro.</li> <li>- Cuentan con contraste cromático en relación con el pavimento.</li> <li>- Cuenta con franja <math>\geq 10</math> cm fotoluminiscente clara en la parte superior del fuste, siendo éste de color oscuro.</li> </ul> </li> <li>- Otros elementos situados en sentido transversal de la marcha diferentes a los bolardos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Altura <math>\geq 90</math> cm.</li> <li>- Separación entre ellos <math>\geq 120</math> cm.</li> </ul> </li> </ul>		

## SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN ADAPTADAS (Norma 5)

**Dispone de elementos de señalización y comunicación adaptadas (art.10.4)**

**CUMPLE**



**CUMPLE**



- La señalética con información visual se ajusta a los siguientes requisitos:

- Contraste cromático claro-oscuro entre caracteres gráficos y pictogramas con la superficie que lo contenga y de ésta respecto al fondo.
- Su diseño mantiene un patrón constante en todo el edificio.
- Su superficie de acabado no produce reflejos ni deslumbramiento.
- Los caracteres alfanuméricos tienen el tamaño mínimo siguiente, en función de la distancia perceptiva estimada de lectura:

Distancia de lectura	Tamaño mínimo
5 m	140 mm
4 m	110 mm
3 m	84 mm
2 m	56 mm
≤ 1 m	28 mm

- Cuando el texto ocupa más de una línea, se alinea a la izquierda, con un interlineado del 25-30% del tamaño de la letra.
- Tamaño mínimo de pictogramas: 10 cm de alto por 5 cm de ancho.
- Para identificar una dependencia se ha colocado, en el paramento derecho junto al marco de la puerta de acceso, un elemento de señalética. Si por razones objetivas esto no es posible, se sitúa en el lado izquierdo de la misma.
- La información de la señalética va acompañada de su transcripción al sistema Braille y, en su caso, de las soluciones acreditadas que pudieran existir para personas con discapacidad intelectual.
- Los elementos de señalética están colocados en vestíbulos principales junto a accesos, intersecciones importantes y junto a escaleras y ascensores.
- Los caracteres en Braille se sitúan a una altura comprendida entre 100-175 cm de altura medidos desde el suelo. Los colocados junto a los caracteres vista, están alineados en el borde inferior izquierdo.
- Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K
- Los sistemas de asignación de turno y/o lugar de atención, cuentan con información visual y sonora.
- ☐ Se trata de edificios públicos y de servicios de las Administraciones Públicas, centros sanitarios, asistenciales, museos, estadios, polideportivos o establecimientos comerciales, con superficie de planta ≥ 500 m2. Se disponen planos tacto-visuales o sonoros de orientación, referentes a la localización de servicios y actividades esenciales del edificio. (Norma 10)

Dichos planos se sitúan junto a los accesos en planta baja y junto a los elementos de comunicación vertical en el resto de plantas.

- Los sistemas de emergencia cuentan con dispositivos de alarma visual y sonora.
- Dispone de un sistema que garantiza la comunicación a las personas con discapacidad auditiva.

SE JUSTIFICA QUE EL SISTEMA SELECCIONADO GARANTIZA DICHA COMUNICACIÓN:

---



---



---



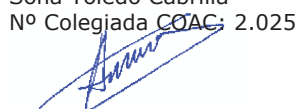
---

Fecha SEPTIEMBRE 2020

EL/LOS PROYECTISTA/S



Fdo: Sofía Toledo Cabrilla  
Nº Colegiada COAC: 2.025



Arsenio Hueros Ayuso  
Nº Colegiado COAS: 4.372

## **4.2. ANEJOS DE CALCULO DE INSTALACIONES.**



## **ANEXO 1. CALCULO CARGAS TERMICAS**

### **1.- MEMORIA DESCRIPTIVA**

#### **1.1.- NORMATIVA**

En el diseño y cálculo de las instalaciones descritas en este proyecto se ha llevado a cabo de acuerdo con las siguientes Normas y Reglamentos:

1. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio).
2. Código Técnico de Edificación. (Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo) y en especial:  
Sección HE 1. Limitación de la demanda energética.  
Sección HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas. (RITE)  
Sección HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.  
Sección HS 3. Calidad del aire interior.  
Sección HS 4. Suministro de agua.

#### **1.2.- DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO**

El edificio objeto de este proyecto se ha dividido en las zonas térmicas que aparecen resumidas en la tabla siguiente:

<b>Sistema/Zona</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Volumen (m³)</b>	<b>Uso</b>
LAB LIR	-	-	-	-
LAB BS1	21,1	2,70	57,0	Hospital - Varios UNE 100713
LAB BS2	31,9	2,70	86,1	Hospital - Varios UNE 100713
Sala Grado D	15,7	2,70	42,4	Hospital - Varios UNE 100713
Sala ordenadores	25,0	2,70	67,5	Hospital - Varios UNE 100713
Oficio personal	8,7	2,70	23,5	Hospital - Varios UNE 100713
Sala congeladores	7,5	2,70	20,3	Hospital - Varios UNE 100713
Esclusa Grado D	10,4	2,70	28,1	Hospital - Varios UNE 100713
Pasillo	13,0	2,70	35,1	Hospital - Varios UNE 100713
Esclusa BS2	3,4	2,70	9,2	Hospital - Varios UNE 100713

#### **1.3.- HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO, OCUPACIÓN Y NIVELES DE VENTILACIÓN**

La ocupación se ha estimado en función de la superficie de cada zona, teniendo en cuenta los metros cuadrados por persona típicos para el tipo de actividad que en ella se desarrolla.

Los niveles de ocupación de cada zona son los descritos en la tabla siguiente:

<b>Sistema/Zona</b>	<b>Actividad</b>	<b>Nº per.</b>	<b>m² por per.</b>	<b>Cs (W)</b>	<b>CI (W)</b>	<b>Horario de Funcionamiento</b>
LAB LIR	-	-	-	-	-	-
LAB BS1	Ocupación TIPICA	4	5,3	71	31	Funcionamiento continuo 1-24h
LAB BS2	Ocupación TIPICA	8	4,0	71	31	Funcionamiento continuo 1-24h

#### 4.2. Anejos de calculo

Sala Grado D	Ocupación TIPICA	2	7,9	71	31	Funcionamiento continuo 1-24h
Sala ordenadores	Ocupación TIPICA	12	2,1	71	31	Funcionamiento continuo 1-24h
Oficio personal	Ocupación TIPICA	4	2,2	71	31	Funcionamiento continuo 1-24h
Sala congeladores	Ocupación TIPICA	1	7,5	71	31	Funcionamiento continuo 1-24h
Esclusa Grado D	Ocupación TIPICA	1	10,4	71	31	Funcionamiento continuo 1-24h
Pasillo	Ocupación TIPICA	1	13,0	71	31	Funcionamiento continuo 1-24h
Esclusa BS2	Ocupación TIPICA	1	3,4	71	31	Funcionamiento continuo 1-24h

Cs: Calor sensible en W aportado por persona a una temperatura ambiente de 25,0 °C.

Cl: Calor latente en W aportado por persona a una temperatura ambiente de 25,0 °C.

El caudal de aire de ventilación se obtiene en función del uso del local, de su superficie y del número de ocupantes, aplicando la tabla 2.1 del Documento Básico HS3 del Código Técnico de la Edificación, y la norma UNE-EN 13779 "Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos".

Los niveles de ventilación asignados a cada zona son los que aparecen en la siguiente tabla:

Sistema/Zona	Caudal de aire exterior						Horario de Funcionamiento
	Calidad	Por persona (m³/h)	Por m² (m³/h)	Por local/ otros (m³/h)	Valor elegido (m³/h)	Renov. (1/h)	
LAB LIR	-	-	-	-	-	-	-
LAB BS1	-	72,0	10,0	-	1.160,0	20,4	Funcionamiento continuo 1-24h
LAB BS2	-	72,0	10,0	-	2.100,0	24,4	Funcionamiento continuo 1-24h
Sala Grado D	-	72,0	10,0	-	2.500,0	59,0	Funcionamiento continuo 1-24h
Sala ordenadores	-	72,0	10,0	-	1.300,0	19,3	Funcionamiento continuo 1-24h
Oficio personal	-	72,0	10,0	-	600,0	25,5	Funcionamiento continuo 1-24h
Sala congeladores	-	72,0	10,0	-	200,0	9,9	Funcionamiento continuo 1-24h
Esclusa Grado D	-	72,0	10,0	-	610,0	21,7	Funcionamiento continuo 1-24h
Pasillo	-	72,0	10,0	-	200,0	5,7	Funcionamiento continuo 1-24h
Esclusa BS2	-	72,0	10,0	-	200,0	21,8	Funcionamiento continuo 1-24h

Los niveles de iluminación y de potencia de los equipos eléctricos que se emplearán en cada zona están enumerados en la lista siguiente:

Sistema/Zona	Tipo de iluminación	W	Nº	W/m²	Horario de Funcionamiento
LAB LIR	-	-	-	-	-
LAB BS1	Alumbrado TIPICO	5	21	5,0	Funcionamiento continuo 1-24h
LAB BS2	Alumbrado TIPICO	5	31	5,0	Funcionamiento continuo 1-24h
Sala Grado D	Alumbrado TIPICO	5	15	5,0	Funcionamiento continuo 1-24h
Sala ordenadores	Alumbrado TIPICO	5	25	5,0	Funcionamiento continuo 1-24h
Oficio personal	Alumbrado TIPICO	5	8	5,0	Funcionamiento continuo 1-24h
Sala congeladores	Alumbrado TIPICO	5	7	5,0	Funcionamiento continuo 1-24h
Esclusa Grado D	Alumbrado TIPICO	5	10	5,0	Funcionamiento continuo 1-24h
Pasillo	Alumbrado TIPICO	5	13	5,0	Funcionamiento continuo 1-24h
Esclusa BS2	Alumbrado TIPICO	5	3	5,0	Funcionamiento continuo 1-24h

Evolución del porcentaje de funcionamiento a lo largo del día para cada uno de los horarios utilizados:

Porcentaje de carga para cada hora solar																								
Referencia																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Funcionamiento continuo 1-24h																								
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Funcionamiento continuo 8-18h																								
0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	

#### 1.4.- DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS

En un anexo de esta memoria se relacionan los distintos cerramientos que delimitan las zonas del edificio.

#### 1.5.- CONDICIONES EXTERIORES DE PROYECTO

Se tiene en cuenta la norma UNE 100001 "Climatización. Condiciones climáticas para proyectos" para la selección de las condiciones exteriores de proyecto, que quedan definidas de la siguiente manera:

Temperatura seca verano 34,8 °C  
Temperatura húmeda verano 21,4 °C  
Percentil condiciones de verano 1,0 %

Temperatura seca invierno -0,8 °C

Percentil condiciones de invierno	99,0 %
Variación diurna de temperaturas	15,8 °C
Grado acumulados en base 15 – 15°C	1403 días-grado
Orientación del viento dominante	N
Velocidad del viento dominante	4,40 m/s
Altura sobre el nivel del mar	667,00 m
Latitud	40° 28' Norte

En un anexo de cálculo aparece la evolución de las temperaturas secas y húmedas máximas corregidas para todos los meses del año y horas del día, según las tablas de corrección UNE 100014-84.

### 1.6.- CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Las condiciones climatológicas interiores han sido establecidas en función de la actividad metabólica de las personas y de su grado de vestimenta, siempre de acuerdo con la IT 1.1.4.1.2.

Para las horas consideradas punta han sido elegidas las siguientes condiciones interiores:

Sistema/Zona	Verano		Invierno	
	Temperatura seca (°C)	Humedad relativa (%)	Temperatura húmeda (°C)	Temperatura seca (°C)
LAB LIR	-	-	-	-
LAB BS1	22,0	49,8	15,4	24,0
LAB BS2	22,0	49,8	15,4	24,0
Sala Grado D	22,0	49,8	15,4	24,0
Sala ordenadores	24,0	49,5	17,0	24,0
Oficio personal	24,0	49,5	17,0	24,0
Sala congeladores	24,0	49,5	17,0	24,0
Esclusa Grado D	22,0	49,8	15,4	24,0
Pasillo	24,0	49,5	17,0	24,0
Esclusa BS2	22,0	49,8	15,4	24,0

Se ha tenido en cuenta personas con una actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, grado de vestimenta 0,5 y 1,0 clo en verano e invierno respectivamente, y para un porcentaje estimado de insatisfechos comprendido entre el 10% y el 15%.

### 1.7.- MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

El método de cálculo utilizado TFM (Método de la Función de Transferencia) corresponde al descrito por ASHRAE en su publicación HVAC Fundamentals de 1997. En un anejo de este proyecto se realiza una sucinta descripción de este método.

A continuación se muestra un resumen de resultados de cargas térmicas para cada sistema y cada una de sus zonas.

Descripción	Carga Refrigeración Simultánea (W)	Carga Refrigeración Máxima (W)	Fecha para Máxima Individual	Carga Calefacción (W)	Volumen Ventilac. (m³/h)
LAB LIR	44.425	-	Junio 16 horas	39.818	8.870,0

LAB BS1	6.267	6.492	Junio 16 horas	5.653	1.160,0
LAB BS2	11.034	11.344	Junio 16 horas	9.564	2.100,0
Sala Grado D	10.485	10.702	Junio 16 horas	9.607	2.500,0
Sala ordenadores	7.337	7.723	Junio 16 horas	6.206	1.300,0
Oficio personal	3.253	3.497	Junio 16 horas	2.537	600,0
Sala congeladores	1.931	2.156	Junio 16 horas	1.116	200,0
Esclusa Grado D	2.509	2.729	Junio 16 horas	2.753	610,0
Pasillo	703	1.095	Julio 16 horas	1.508	200,0
Esclusa BS2	907	1.014	Junio 16 horas	875	200,0

El detalle del cálculo de cargas térmicas se recoge en un anejo de este proyecto y contiene las tablas del cálculo de cargas térmicas para los diferentes sistemas, subsistemas y zonas en que se ha dividido el edificio.

### 1.8.- DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN ELEGIDOS

Listado por sistemas y zonas para describir el tipo de sistema de climatización elegido.

[APARTADO POR COMPLETAR]

## ANEJO 1. MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Se sigue el método desarrollado por ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, Inc.) que basa la conversión de ganancias instantáneas de calor a cargas de refrigeración en las llamadas funciones de transferencia.

### 1.1.- Ganancias térmicas instantáneas

El primer paso consiste en el cálculo para cada mes y cada hora de la ganancia de calor instantánea debida a cada uno de los siguientes elementos:

#### 1.1.1.- Ganancia solar cristal

Insolación a través de acristalamientos al exterior.

$$Q_{GAN,t} = CS \times A \times SHGF \times n$$

Siendo:

$$SHGF = GSd + Ins \times GSt$$

que depende del mes, de la hora solar y de la latitud.

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia instantánea de calor sensible (vatios)
$A$	=	Área de la superficie acristalada (m <sup>2</sup> )
$CS$	=	Coeficiente de sombreado
$n$	=	Nº de unidades de ventanas del mismo tipo
$SHGF$	=	Ganancia solar para el cristal tipo (DSA)
$GSt$	=	Ganancia solar por radiación directa (vatios/m <sup>2</sup> )
$GSd$	=	Ganancia solar por radiación difusa (vatios/m <sup>2</sup> )
$Ins$	=	Porcentaje de sombra sobre la superficie acristalada

#### 1.1.2.- Transmisión paredes y techos

Cerramientos opacos al exterior, excepto los que no reciben los rayos solares. La ganancia instantánea para cada hora se calcula usando la siguiente función de transferencia (ASHRAE):

$$Q_{GAN,t} = A \times \left[ \sum_{n=0} b_n \times (t_{sa,t-n\Delta}) - \sum_{n=1} d_n \times \frac{(Q_{GAN,t-n\Delta})}{A} - t_{ai} \times \sum_{n=0} c_n \right]$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el ambiente a través de la superficie interior del techo o pared (w)
$A$	=	Área de la superficie interior (m <sup>2</sup> )
$T_{sa,t-n\Delta}$	=	Temperatura sol aire en el instante t-nΔ
$\Delta$	=	Incremento de tiempos igual a 1 hora.
$t_{ai}$	=	Temperatura del espacio interior supuesta constante
$b_n$		
$c_n$		
$d_n$	=	Coeficientes de la función de transferencia según el tipo de cerramiento

La temperatura sol-aire sirve para corregir el efecto de los rayos solares sobre la

superficie exterior del cerramiento:

$$t_{sa} = t_{ec} + \alpha \times \frac{I_t}{h_o} - \varepsilon \times \frac{\Delta R}{h_o} \times \cos(90^\circ - \beta)$$

Donde:

$T_{sa}$	=	Temperatura sol-aire para un mes y una hora dadas (°C)
$T_{ec}$	=	Temperatura seca exterior corregida según mes y hora (°C)
$I_t$	=	Radiación solar incidente en la superficie (w/m <sup>2</sup> )
$h_o$	=	Coeficiente de termotransferencia de la superficie (w/m <sup>2</sup> °C)
$\alpha$	=	Absorbencia de la superficie a la radiación solar (depende del color)
$\beta$	=	Ángulo de inclinación del cerramiento respecto de la vertical (horizontales 90°).
$\varepsilon$	=	Emitancia hemisférica de la superficie.
$\Delta R$	=	Diferencia de radiación superficie/cuerpo negro (w/m <sup>2</sup> )

### 1.1.3.- Transmisión excepto paredes y techos

#### 1.1.3.1.- Cerramientos al interior

Ganancias instantáneas por transmisión en cerramientos opacos interiores y que no están expuestos a los rayos solares.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_l - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
$K$	=	Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m <sup>2</sup> ·°C)
$A$	=	Área de la superficie interior (m <sup>2</sup> )
$t_l$	=	Temperatura del local contiguo (°C)
$t_{ai}$	=	Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

#### 1.1.3.2.- Acristalamientos al exterior

Ganancias instantáneas por transmisión en superficies acristaladas al exterior.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
$K$	=	Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m <sup>2</sup> ·°C)
$A$	=	Área de la superficie interior (m <sup>2</sup> )
$t_{ec}$	=	Temperatura exterior corregida (°C)
$t_{ai}$	=	Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

#### 1.1.3.3.- Puertas al exterior

Un caso especial son las puertas al exterior, en las que hay que distinguir según su orientación:

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_l - t_{ai})$$



Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
 $K$  = Coeficiente de transmisión del cerramiento ( $w/m^2 \cdot ^\circ C$ )  
 $A$  = Área de la superficie interior ( $m^2$ )  
 $t_{ai}$  = Temperatura del espacio interior supuesta constante ( $^\circ C$ )  
 $t_l$  = Para orientación Norte: Temperatura exterior corregida ( $^\circ C$ )  
Excepto orientación Norte: Temperatura sol-aire para el instante t ( $^\circ C$ )

#### 1.1.4.-Calor interno

##### 1.1.4.1.- Ocupación (personas)

Calor generado por las personas que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número de personas y del tipo de actividad que están desarrollando.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
 $Q_s$  = Ganancia sensible por persona (w). Depende del tipo de actividad  
 $n$  = Número de ocupantes  
 $Fd_t$  = Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

Se considera que 67% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GAN,t} = Q_l \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor latente en el instante t (w)  
 $Q_l$  = Ganancia latente por persona (w). Depende del tipo de actividad  
 $n$  = Número de ocupantes  
 $Fd_t$  = Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

##### 1.1.4.2.- Alumbrado

Calor generado por los aparatos de alumbrado que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
 $Q_s$  = Potencia por luminaria (w). Para fluorescente se multiplica por 1'25.  
 $n$  = Número de luminarias.  
 $Fd_t$  = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

##### 1.1.4.3.- Aparatos eléctricos

Calor generado por los aparatos exclusivamente eléctricos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0.01 \times Fd_t$$

Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
 $Q_s$  = Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.  
 $n$  = Número de aparatos.  
 $Fd_t$  = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

#### 1.1.4.4.- Aparatos térmicos

Calor generado por los aparatos térmicos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0.01 \times Fd_t$$

Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
 $Q_s$  = Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.  
 $n$  = Número de aparatos.  
 $Fd_t$  = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANI,t} = Q_l \times n \times 0.01 \times Fd_t$$

Donde:

- $Q_{GANI,t}$  = Ganancia de calor latente en el instante t (w)  
 $Q_l$  = Ganancia latente por aparato (w). Depende del tipo  
 $n$  = Número de aparatos  
 $Fd_t$  = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

#### 1.1.5.- Aire exterior

Ganancias instantáneas de calor debido al aire exterior de ventilación. Estas ganancias pasan directamente a ser cargas de refrigeración.

$$Q_{GAN,t} = 0.34 \times f_a \times V_{ae,s} \times 0.01 \times Fd_t \times (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
 $f_a$  = Coeficiente corrector por altitud geográfica.  
 $V_{ae}$  = Caudal de aire exterior (m³/h).  
 $t_{ec}$  = Temperatura seca exterior corregida (°C).  
 $t_{ai}$  = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)  
 $Fd_t$  = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 100% del calor sensible aparece por convección.

$$Q_{GANI,t} = 0'83 \times f_a \times V_{aes} \times 0'01 \times Fd_t \times (X_{ec} - X_{ai})$$

Donde:

$Q_{GANI,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
$f_a$	=	Coeficiente corrector por altitud geográfica.
$V_{ae}$	=	Caudal de aire exterior (m³/h).
$X_{ec}$	=	Humedad específica exterior corregida (gr agua/kg aire).
$X_{ai}$	=	Humedad específica del espacio interior (gr agua/kg aire)
$Fd_t$	=	Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

## 1.2.- Cargas de refrigeración

La carga de refrigeración depende de la magnitud y naturaleza de la ganancia térmica instantánea así como del tipo de construcción del local, de su contenido, tipo de iluminación y de su nivel de circulación de aire.

Las ganancias instantáneas de calor latente así como las partes correspondientes de calor sensible que aparecen por convección pasan directamente a ser cargas de refrigeración. Las ganancias debidas a la radiación y transmisión se transforman en cargas de refrigeración por medio de la función de transferencia siguiente:

$$Q_{REF,t} = v_0 \times Q_{GAN,t} + v_1 \times Q_{GAN,t-\Delta} + v_2 \times Q_{GAN,t-\Delta 2} - w_1 \times Q_{REF,t-\Delta}$$

$Q_{REF,t}$	=	Carga de refrigeración para el instante t (w)
$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor en el instante t (w)
$\Delta$	=	Incremento de tiempos igual a 1 hora.
$v_0, v_1$ y $v_2$	=	Coeficientes en función de la naturaleza de la ganancia térmica instantánea.
$w_1$	=	Coeficiente en función del nivel de circulación del aire en el local.

## ANEJO 2. DETALLE DEL CÁLCULO TÉRMICO

### 2.1.- EVOLUCIÓN ANUAL DE TEMPERATURA EXTERIOR SECA MÁXIMA (°C)

Hora	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1	15,4	15,8	16,9	18,6	20,8	22,3	22,9	22,9	21,7	19,7	16,4	15,6
2	14,6	15,0	16,2	17,8	20,1	21,5	22,1	22,1	21,0	18,9	15,7	14,8
3	13,9	14,3	15,4	17,0	19,3	20,7	21,3	21,3	20,2	18,1	14,9	14,1
4	13,1	13,5	14,6	16,2	18,5	19,9	20,5	20,5	19,4	17,3	14,1	13,3
5	12,3	12,7	13,9	15,5	17,7	19,2	19,8	19,8	18,6	16,6	13,4	12,5
6	11,6	12,0	13,1	14,7	17,0	18,4	19,0	19,0	17,9	15,8	12,6	11,8
7	14,6	15,0	16,2	17,8	20,1	21,5	22,1	22,1	21,0	18,9	15,7	14,8
8	17,7	18,1	19,3	20,9	23,2	24,6	25,2	25,2	24,1	22,0	18,8	17,9
9	19,4	19,8	20,9	22,5	24,8	26,2	26,8	26,8	25,7	23,6	20,4	19,6
10	21,0	21,4	22,6	24,2	26,5	27,9	28,5	28,5	27,4	25,3	22,1	21,2
11	22,6	23,0	24,1	25,8	28,0	29,5	30,1	30,1	28,9	26,9	23,6	22,8
12	24,2	24,6	25,7	27,3	29,6	31,0	31,6	31,6	30,5	28,4	25,2	24,4
13	25,5	25,9	27,0	28,6	30,9	32,3	32,9	32,9	31,8	29,7	26,5	25,7
14	26,8	27,2	28,3	29,9	32,2	33,6	34,2	34,2	33,1	31,0	27,8	27,0
15	27,4	27,8	28,9	30,5	32,8	34,2	34,8	34,8	33,7	31,6	28,4	27,6
16	26,8	27,2	28,3	29,9	32,2	33,6	34,2	34,2	33,1	31,0	27,8	27,0
17	26,0	26,4	27,6	29,2	31,4	32,9	33,5	33,5	32,3	30,3	27,1	26,2
18	25,3	25,7	26,8	28,4	30,7	32,1	32,7	32,7	31,6	29,5	26,3	25,5
19	23,7	24,1	25,2	26,9	29,1	30,6	31,2	31,2	30,0	28,0	24,7	23,9
20	22,1	22,5	23,7	25,3	27,6	29,0	29,6	29,6	28,5	26,4	23,2	22,3
21	20,7	21,1	22,3	23,9	26,2	27,6	28,2	28,2	27,1	25,0	21,8	20,9
22	19,3	19,7	20,9	22,5	24,8	26,2	26,8	26,8	25,7	23,6	20,4	19,5
23	17,8	18,2	19,3	20,9	23,2	24,6	25,2	25,2	24,1	22,0	18,8	18,0
24	16,2	16,6	17,7	19,3	21,6	23,0	23,6	23,6	22,5	20,4	17,2	16,4

### 2.2.- EVOLUCIÓN ANUAL DE TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA MÁXIMA (°C)

Hora	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1	10,5	13,9	15,3	16,2	17,1	18,2	18,2	18,2	17,6	16,5	15,1	13,0
2	10,5	13,9	15,1	16,2	17,1	18,2	18,2	18,2	17,6	16,5	14,6	13,0
3	10,5	13,3	14,4	16,0	17,1	18,2	18,2	18,2	17,6	16,5	13,9	13,0
4	10,5	12,6	13,7	15,2	17,1	18,2	18,2	18,2	17,6	16,3	13,2	12,4
5	10,5	11,8	12,9	14,5	16,7	18,1	18,2	18,2	17,6	15,5	12,4	11,6
6	10,5	11,1	12,2	13,8	15,9	17,3	17,9	17,9	16,8	14,8	11,7	10,9
7	10,8	14,1	15,1	16,5	17,4	18,5	18,5	18,5	17,9	16,8	14,6	13,3
8	11,1	14,5	15,9	16,8	17,7	18,8	18,8	18,8	18,2	17,1	15,7	13,6
9	11,5	15,0	16,3	17,2	18,2	19,3	19,3	19,3	18,6	17,5	16,1	14,1
10	11,9	15,4	16,7	17,7	18,6	19,7	19,7	19,7	19,1	17,9	16,5	14,5
11	12,5	16,0	17,3	18,2	19,1	20,2	20,2	20,2	19,6	18,5	17,1	15,0
12	13,0	16,5	17,8	18,8	19,7	20,8	20,8	20,8	20,2	19,0	17,6	15,6
13	13,3	16,8	18,1	19,1	20,0	21,1	21,1	21,1	20,5	19,3	17,9	15,9
14	13,6	17,1	18,4	19,4	20,3	21,4	21,4	21,4	20,8	19,6	18,2	16,2
15	13,6	17,1	18,4	19,4	20,3	21,4	21,4	21,4	20,8	19,6	18,2	16,2
16	13,6	17,1	18,4	19,4	20,3	21,4	21,4	21,4	20,8	19,6	18,2	16,2
17	13,3	16,8	18,1	19,1	20,0	21,1	21,1	21,1	20,5	19,3	17,9	15,9
18	13,0	16,5	17,8	18,8	19,7	20,8	20,8	20,8	20,2	19,0	17,6	15,6
19	12,6	16,1	17,4	18,3	19,3	20,4	20,4	20,4	19,7	18,6	17,2	15,2
20	12,2	15,6	17,0	17,9	18,8	19,9	19,9	19,9	19,3	18,2	16,8	14,7
21	11,9	15,3	16,7	17,6	18,5	19,6	19,6	19,6	19,0	17,9	16,5	14,4
22	11,6	15,0	16,4	17,3	18,2	19,3	19,3	19,3	18,7	17,6	16,2	14,1
23	11,0	14,5	15,8	16,7	17,7	18,8	18,8	18,8	18,2	17,0	15,6	13,6
24	10,5	13,9	15,3	16,2	17,1	18,2	18,2	18,2	17,6	16,5	15,1	13,0

## 2.3.- HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DEL SISTEMA

EXPEDIENTE: LIR FECHA: 25/02/21

PROYECTO: LIR HGUGM

SISTEMA: LAB LIR

CONDICIONES DE DISEÑO: Estimado para las 16 hora solar del mes de Junio.

	T.seca	T.húm.	H.rel.	H.esp.
Exterior:	33,6 °C	21,4 °C	33,6 %	10,93 g/kg

### GANANCIAS DE CALOR:

Ts	Th	Area	Vol.	Gsc	Tpt	Tept	Cis	Aes	Cil	Ael	RSHF	C.refr.
(°C)	(°C)	(m²)	(m³)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)		(W)
LAB BS1												
22,0	15,4	21,1	57,0	0	0	562	1.669	1.695	130	2.436	0,945	6.492
LAB BS2												
22,0	15,4	31,9	86,1	0	0	742	2.864	3.069	260	4.409	0,933	11.344
Sala Grado D												
22,0	15,4	15,7	42,4	0	0	452	1.282	3.653	65	5.249	0,964	10.702
Sala ordenadores												
24,0	17,0	25,0	67,5	0	0	495	3.546	1.572	391	1.720	0,912	7.723
Oficio personal												
24,0	17,0	8,7	23,5	0	0	244	1.604	726	130	794	0,934	3.497
Sala congeladores												
24,0	17,0	7,5	20,3	0	0	225	1.392	242	33	265	0,980	2.156
Esclusa Grado D												
22,0	15,4	10,4	28,1	0	0	396	129	891	33	1.281	0,942	2.729
Pasillo												
24,0	17,0	13,0	35,1	0	0	437	143	257	33	226	0,947	1.095
Esclusa BS2												
22,0	15,4	3,4	9,2	0	0	177	92	292	33	420	0,892	1.014

### CARGA DE REFRIGERACIÓN TOTAL

136,7	369,1	0	0	1.378	12.720	12.383	1.107	16.838	0,927	44.425
-------	-------	---	---	-------	--------	--------	-------	--------	-------	--------

Factor de seguridad: 5%

Caudal total de aire exterior: 8.870,0 m³/h

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 325,0 W/m²

Ts: Temperatura seca interior (°C).

Th: Temperatura húmeda interior (°C).

Vol.: Volumen de la zona.

Gsc: Ganancia solar cristal.

Tpt: Transmisión paredes y techo.

Tept: Transmisión excepto paredes y techo.

Cis: Calor interno sensible.

Aes: Aire exterior sensible.

Cil: Calor interno latente.

Ael: Aire exterior latente.

RSHF: Factor de calor sensible de la zona.

C.Refr.: Cargas de refrigeración.

## HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DEL SISTEMA

EXPEDIENTE: LIR  
PROYECTO: LIR HGUGM  
SISTEMA: LAB LIR

FECHA: 25/02/21

### CONDICIONES DE DISEÑO:

Temperatura exterior: -0,8 °C  
Días grado acumulados: 1403  
Orientación del viento dominante: N  
Velocidad del viento dominante: 4,40 m/s

### PÉRDIDAS DE CALOR:

ZONAS	Tsi (°C)	Area (m²)	Vol. (m³)	Tae (W)	Tol (W)	Ipv (W)	Vae (W)	C calef. (W)
LAB BS1	24,0	21,1	57,0	0	1.739	0	3.914	5.653
LAB BS2	24,0	31,9	86,1	0	2.478	0	7.086	9.564
Sala Grado D	24,0	15,7	42,4	0	1.171	0	8.436	9.607
Sala ordenadores	24,0	25,0	67,5	0	1.820	0	4.386	6.206
Oficio personal	24,0	8,7	23,5	0	512	0	2.025	2.537
Sala congeladores	24,0	7,5	20,3	0	441	0	675	1.116
Esclusa Grado D	24,0	10,4	28,1	0	694	0	2.058	2.753
Pasillo	24,0	13,0	35,1	0	833	0	675	1.508
Esclusa BS2	24,0	3,4	9,2	0	200	0	675	875
<b>CARGA DE CALEFACCIÓN TOTAL</b>				<b>136,7</b>	<b>369,1</b>	<b>0</b>	<b>9.889</b>	<b>0</b>
								<b>29929</b>
								<b>39.818</b>

Factor de seguridad: 8,0%

Caudal total de aire exterior: 8.870,0 m³/h

Carga de calefacción por unidad de superficie: 291,3 W/m²

Tsi: Temperatura seca interior (°C).  
Vol.: Volumen de la zona.  
Tae: Transmisión ambiente exterior.  
Tol: Transmisión otros locales.

Ipv: Infiltraciones puertas y ventanas.  
Vae: Ventilación aire exterior.  
C. calef.: Cargas de calefacción.

### ABREVIATURAS Y UNIDADES:

Or.: Orientación del cerramiento exterior  
SC: Coeficiente de sombreado (adimensional)  
K: Coeficiente de transmisión (W/m²·°C)  
Tsa: Temperatura Sol-Aire (°C)  
Tec: Temperatura exterior corregida (°C)  
Tac: Temperatura ambiente contiguo (°C)  
Xec: Humedad específica exterior (g/kg)

Ud. Número de elementos del mismo tipo  
Caudal: Aire exterior (m³/h)  
Sup.: Superficie de cerramientos (m²)  
Presión: Presión del viento (Pa)  
Supl.: Suplemento por orientación.  
G.Inst.: Ganancias instantaneas (W)  
Carga.Refr.: Cargas de refrigeración (W)  
Carga.Calef.: Cargas de calefacción (W)

4.2. Anejos de cálculo

EXPEDIENTE LIR		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)						
PROYECTO LIR HGUGM								
FECHA 25/02/21								
SISTEMA LAB LIR	DESTINADA A Hospital - Varios UNE 100713		FECHA CÁLCULO		16 Hora solar Junio			
ZONA LAB BS1			CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)
DIMENSIONES 21,1 m² x 2,70 m			Exteriores		33,6	21,4	33,6	10,93
VOLUMEN 57,0 m³			Interiores		22,0	15,4	49,8	8,20
			Diferencias		11,6	6,0	-16,2	2,73
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
Techo interior 1		FOR01z	21,1	1,59	30,8	194	170	
Cerramiento interior 1		MUR98	31,4	1,18	27,8	215	182	
Cerramiento interior 2		MUR98	30,5	1,18	30,8	209	183	
Solera 1		SOLEJM	21,1	3,73	22,0	0	0	
562								
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
4 Ocupantes			71	4	100	284	284	
5 w/m² Alumbrado AL-i/1w			5	21	100	106	105	
1200 Ud. Equipo 1w-Sen			1	1200	100	1.200	1.200	
1.669								
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
1.160,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)			1.160,0	33,6	100	1.695	1.695	
1.695								
TOTAL CALOR SENSIBLE 3.926 W								
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
4 Ocupantes			31	4	100	124	124	
1200 Ud. Equipo 1w-Sen			0	1200	100	0	0	
130								
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
1.160,0 m³/h Ventilación (recuperador 0%)			1.160,0	10,93	100	2.436	2.436	
2.436								
TOTAL CALOR LATENTE 2.566 W								
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN 6.492 W								
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,945 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 307.7 W/m²								



EXPEDIENTE	LIR	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	LIR HGUGM						
FECHA	25/02/21						
SISTEMA	LAB LIR	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	LAB BS1	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Hospital - Varios UNE 100713	(°C)	-0,8	24,0	24,8		
DIMENSIONES	21,1 m² x 2,70 m	VOLUMEN	57,0 m³				
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)	
Techo interior 1	FOR01z		21,1	1,41	24,0	0	
Cerramiento interior 1	MUR98		31,4	1,18	11,6	461	
Cerramiento interior 2	MUR98		30,5	1,18	24,0	0	
Solera 1	SOLEJM		21,1	2,87	5,0	1.150	
						1.739	
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR			Caudal	Tac	Carga Calef. (W)		
1.160,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)			1.160,0	-0,8	3.624		
						3.914	
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Continuo con reducción nocturna)						8,0%	
Otros suplementos						0,0%	
Coeficiente total de mayoración						1,080	
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN						5.653 W	
Carga de calefacción por unidad de superficie:						267,9 W/m²	

4.2. Anejos de cálculo

EXPEDIENTE		LIR		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)					
PROYECTO		LIR HGUGM							
FECHA		25/02/21							
SISTEMA		LAB LIR		FECHA CÁLCULO		16 Hora solar Junio			
ZONA		LAB BS2		CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)
DESTINADA A		Hospital - Varios UNE 100713		Exteriores		33,6	21,4	33,6	10,93
DIMENSIONES		31,9 m² x 2,70 m		Interiores		22,0	15,4	49,8	8,20
VOLUMEN		86,1 m³		Diferencias		11,6	6,0	-16,2	2,73
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
Techo interior 1		FOR01z	31,9	1,59	30,8	294	257		
Cerramiento interior 1		MUR98	38,3	1,18	30,8	263	230		
Cerramiento interior 2		MUR98	37,9	1,18	27,8	260	219		
Solera 1		SOLEJM	31,9	3,73	22,0	0	0		
742									
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
8 Ocupantes			71	8	100	568	568		
5 w/m² Alumbrado AL-i/1w			5	31	100	160	159		
2000 Ud. Equipo 1w-Sen			1	2000	100	2.000	2.000		
2.864									
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
2.100,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)			2.100,0	33,6	100	3.069	3.069		
3.069									
TOTAL CALOR SENSIBLE							6.675 W		
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
8 Ocupantes			31	8	100	248	248		
2000 Ud. Equipo 1w-Sen			0	2000	100	0	0		
260									
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
2.100,0 m³/h Ventilación (recuperador 0%)			2.100,0	10,93	100	4.409	4.409		
4.409									
TOTAL CALOR LATENTE							4.670 W		
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							11.344 W		
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,933 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 355.6 W/m²									

4.2. Anejos de cálculo

EXPEDIENTE	LIR	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	LIR HGUGM						
FECHA	25/02/21						
SISTEMA	LAB LIR	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	LAB BS2	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Hospital - Varios UNE 100713	(°C)	-0,8	24,0	24,8		
DIMENSIONES	31,9 m² x 2,70 m	VOLUMEN	86,1 m³				
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)	
Techo interior 1	FOR01z		31,9	1,41	24,0	0	
Cerramiento interior 1	MUR98		38,3	1,18	24,0	0	
Cerramiento interior 2	MUR98		37,9	1,18	11,6	556	
Solera 1	SOLEJM		31,9	2,87	5,0	1.738	
						2.478	
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR			Caudal	Tac	Carga Calef. (W)		
2.100,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)			2.100,0	-0,8	6.561		
						7.086	
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Continuo con reducción nocturna)						8,0%	
Otros suplementos						0,0%	
Coeficiente total de mayoración						1,080	
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN						9.564 W	
Carga de calefacción por unidad de superficie:						299,8 W/m²	

4.2. Anejos de calculo

EXPEDIENTE		LIR		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)					
PROYECTO		LIR HGUGM							
FECHA		25/02/21							
SISTEMA		LAB LIR		FECHA CÁLCULO		16 Hora solar Junio			
ZONA		Sala Grado D		CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)
DESTINADA A		Hospital - Varios UNE 100713		Exteriores		33,6	21,4	33,6	10,93
DIMENSIONES		15,7 m² x 2,70 m		Interiores		22,0	15,4	49,8	8,20
VOLUMEN		42,4 m³		Diferencias		11,6	6,0	-16,2	2,73
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
Techo interior 1		FOR01z	15,7	1,59	30,8	145	127		
Cerramiento interior 1		MUR98	15,6	1,18	27,8	107	90		
Cerramiento interior 2		MUR98	35,6	1,18	30,8	244	214		
Solera 1		SOLEJM	15,7	3,73	22,0	0	0		
							452		
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
2 Ocupantes			71	2	100	142	142		
5 w/m² Alumbrado AL-i/1w			5	15	100	79	78		
1000 Ud. Equipo 1w-Sen			1	1000	100	1.000	1.000		
							1.282		
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
2.500,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)			2.500,0	33,6	100	3.653	3.653		
							3.653		
TOTAL CALOR SENSIBLE							5.387 W		
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
2 Ocupantes			31	2	100	62	62		
1000 Ud. Equipo 1w-Sen			0	1000	100	0	0		
							65		
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
2.500,0 m³/h Ventilación (recuperador 0%)			2.500,0	10,93	100	5.249	5.249		
							5.249		
TOTAL CALOR LATENTE							5.314 W		
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							10.702 W		
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,964 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 681.6 W/m²									

4.2. Anejos de cálculo

EXPEDIENTE	LIR	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	LIR HGUGM						
FECHA	25/02/21						
SISTEMA	LAB LIR	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Sala Grado D	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Hospital - Varios UNE 100713	(°C)	-0,8	24,0	24,8		
DIMENSIONES	15,7 m² x 2,70 m	VOLUMEN	42,4 m³				
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)	
Techo interior 1	FOR01z		15,7	1,41	24,0	0	
Cerramiento interior 1	MUR98		15,6	1,18	11,6	229	
Cerramiento interior 2	MUR98		35,6	1,18	24,0	0	
Solera 1	SOLEJM		15,7	2,87	5,0	856	
						1.171	
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR			Caudal	Tac	Carga Calef. (W)		
2.500,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)			2.500,0	-0,8	7.811		
						8.436	
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Continuo con reducción nocturna)						8,0%	
Otros suplementos						0,0%	
Coeficiente total de mayoración						1,080	
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN						9.607 W	
Carga de calefacción por unidad de superficie:						611,9 W/m²	

4.2. Anejos de cálculo

EXPEDIENTE		LIR		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)					
PROYECTO		LIR HGUGM							
FECHA		25/02/21							
SISTEMA		LAB LIR		FECHA CÁLCULO		16 Hora solar Junio			
ZONA		Sala ordenadores		CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)
DESTINADA A		Hospital - Varios UNE 100713		Exteriores		33,6	21,4	33,6	10,93
DIMENSIONES		25,0 m² x 2,70 m		Interiores		24,0	17,0	49,5	9,21
VOLUMEN		67,5 m³		Diferencias		9,6	4,4	-15,9	1,72
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
Techo interior 1		FOR01z	25,0	1,59	30,8	190	158		
Cerramiento interior 1		MUR98	44,7	1,18	30,8	254	210		
Cerramiento interior 2		MUR98	22,0	1,18	28,8	125	103		
Solera 1		SOLEJM	25,0	3,73	24,0	0	0		
495									
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
12 Ocupantes			71	12	100	852	852		
5 w/m² Alumbrado AL-i/1w			5	25	100	125	125		
2400 Ud. Equipo 1w-Sen			1	2400	100	2.400	2.400		
3.546									
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
1.300,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)			1.300,0	33,6	100	1.572	1.572		
1.572									
TOTAL CALOR SENSIBLE 5.613 W									
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
12 Ocupantes			31	12	100	372	372		
2400 Ud. Equipo 1w-Sen			0	2400	100	0	0		
391									
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
1.300,0 m³/h Ventilación (recuperador 0%)			1.300,0	10,93	100	1.720	1.720		
1.720									
TOTAL CALOR LATENTE 2.110 W									
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN 7.723 W									
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,912									
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %									
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 308.9 W/m²									

4.2. Anejos de cálculo

EXPEDIENTE	LIR	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	LIR HGUGM						
FECHA	25/02/21						
SISTEMA	LAB LIR	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Sala ordenadores	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Hospital - Varios UNE 100713	(°C)	-0,8	24,0	24,8		
DIMENSIONES	25,0 m² x 2,70 m	VOLUMEN	67,5 m³				
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)	
Techo interior 1	FOR01z		25,0	1,41	24,0	0	
Cerramiento interior 1	MUR98		44,7	1,18	24,0	0	
Cerramiento interior 2	MUR98		22,0	1,18	11,6	323	
Solera 1	SOLEJM		25,0	2,87	5,0	1.362	
						1.820	
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR			Caudal	Tac	Carga Calef. (W)		
1.300,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)			1.300,0	-0,8	4.062		
						4.386	
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Continuo con reducción nocturna)						8,0%	
Otros suplementos						0,0%	
Coeficiente total de mayoración						1,080	
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN						6.206 W	
Carga de calefacción por unidad de superficie:						248,3 W/m²	



4.2. Anejos de cálculo

EXPEDIENTE		LIR		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)					
PROYECTO		LIR HGUGM							
FECHA		25/02/21							
SISTEMA		LAB LIR		FECHA CÁLCULO		16 Hora solar Junio			
ZONA		Oficio personal		CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)
DESTINADA A		Hospital - Varios UNE 100713		Exteriores		33,6	21,4	33,6	10,93
DIMENSIONES		8,7 m² x 2,70 m		Interiores		24,0	17,0	49,5	9,21
VOLUMEN		23,5 m³		Diferencias		9,6	4,4	-15,9	1,72
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
Techo interior 1		FOR01z	8,7	1,59	30,8	66	55		
Cerramiento interior 1		MUR98	37,7	1,18	30,8	214	177		
Solera 1		SOLEJM	8,7	3,73	24,0	0	0		
							244		
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
4 Ocupantes			71	4	100	284	284		
5 w/m² Alumbrado AL-i/1w			5	8	100	44	43		
1200 Ud. Equipo 1w-Sen			1	1200	100	1.200	1.200		
							1.604		
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
600,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)			600,0	33,6	100	726	726		
							726		
TOTAL CALOR SENSIBLE							2.573 W		
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
4 Ocupantes			31	4	100	124	124		
1200 Ud. Equipo 1w-Sen			0	1200	100	0	0		
							130		
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
600,0 m³/h Ventilación (recuperador 0%)			600,0	10,93	100	794	794		
							794		
TOTAL CALOR LATENTE							924 W		
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							3.497 W		
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,934 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 402,0 W/m²									

4.2. Anejos de cálculo

EXPEDIENTE	LIR	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	LIR HGUGM						
FECHA	25/02/21						
SISTEMA	LAB LIR	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Oficio personal	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Hospital - Varios UNE 100713	(°C)	-0,8	24,0	24,8		
DIMENSIONES	8,7 m² x 2,70 m	VOLUMEN	23,5 m³				
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)	
Techo interior 1	FOR01z		8,7	1,41	24,0	0	
Cerramiento interior 1	MUR98		37,7	1,18	24,0	0	
Solera 1	SOLEJM		8,7	2,87	5,0	474	
			512				
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR			Caudal	Tac	Carga Calef. (W)		
600,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)			600,0	-0,8	1.875		
			2.025				
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Continuo con reducción nocturna)						8,0%	
Otros suplementos						0,0%	
Coeficiente total de mayoración						1,080	
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN						2.537 W	
Carga de calefacción por unidad de superficie:						291,6 W/m²	

4.2. Anejos de calculo

EXPEDIENTE      LIR		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)						
PROYECTO      LIR HGUGM								
FECHA      25/02/21								
SISTEMA      LAB LIR	ZONA      Sala congeladores  DESTINADA A      Hospital - Varios UNE 100713  DIMENSIONES      7,5 m² x 2,70 m  VOLUMEN      20,3 m³		FECHA CÁLCULO	16 Hora solar Junio				
			CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)	
			Exteriores	33,6	21,4	33,6	10,93	
			Interiores	24,0	17,0	49,5	9,21	
			Diferencias	9,6	4,4	-15,9	1,72	
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
Techo interior 1		FOR01z	7,5	1,59	30,8	57	47	
Cerramiento interior 1		MUR98	35,6	1,18	30,8	202	167	
Solera 1		SOLEJM	7,5	3,73	24,0	0	0	
225								
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
1 Ocupantes			71	1	100	71	71	
5 w/m² Alumbrado AL-i/1w			5	7	100	38	37	
1500 Ud. Equipo 1w-Sen			1	1500	100	1.500	1.217	
1.392								
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
200,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)			200,0	33,6	100	242	242	
242								
TOTAL CALOR SENSIBLE 1.859 W								
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
1 Ocupantes			31	1	100	31	31	
1500 Ud. Equipo 1w-Sen			0	1500	100	0	0	
33								
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
200,0 m³/h Ventilación (recuperador 0%)			200,0	10,93	100	265	265	
265								
TOTAL CALOR LATENTE 297 W								
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN 2.156 W								
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,980 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 287,5 W/m²								

4.2. Anejos de cálculo

EXPEDIENTE	LIR	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	LIR HGUGM						
FECHA	25/02/21						
SISTEMA	LAB LIR	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Sala congeladores	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Hospital - Varios UNE 100713	(°C)	-0,8	24,0	24,8		
DIMENSIONES	7,5 m² x 2,70 m	VOLUMEN	20,3 m³				
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)	
Techo interior 1	FOR01z		7,5	1,41	24,0	0	
Cerramiento interior 1	MUR98		35,6	1,18	24,0	0	
Solera 1	SOLEJM		7,5	2,87	5,0	409	
						441	
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR				Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
200,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)				200,0	-0,8	625	
						675	
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Continuo con reducción nocturna)						8,0%	
Otros suplementos						0,0%	
Coeficiente total de mayoración						1,080	
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN						1.116 W	
Carga de calefacción por unidad de superficie:						148,8 W/m²	

4.2. Anejos de cálculo

EXPEDIENTE		LIR		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)						
PROYECTO		LIR HGUGM								
FECHA		25/02/21								
SISTEMA		LAB LIR		FECHA CÁLCULO		16 Hora solar Junio				
ZONA		Esclusa Grado D		CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)	
DESTINADA A		Hospital - Varios UNE 100713		Exteriores		33,6	21,4	33,6	10,93	
DIMENSIONES		10,4 m² x 2,70 m		Interiores		22,0	15,4	49,8	8,20	
VOLUMEN		28,1 m³		Diferencias		11,6	6,0	-16,2	2,73	
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)			
Techo interior 1		FOR01z	10,4	1,59	30,8	96	84			
Cerramiento interior 1		MUR98	43,7	1,18	30,8	300	263			
Cerramiento interior 2		MUR98	5,2	1,18	27,8	36	30			
Solera 1		SOLEJM	10,4	3,73	22,0	0	0			
396										
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)			
1 Ocupantes			71	1	100	71	71			
5 w/m² Alumbrado AL-i/1w			5	10	100	52	52			
129										
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)			
610,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)			610,0	33,6	100	891	891			
891										
TOTAL CALOR SENSIBLE										1.416 W
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)			
1 Ocupantes			31	1	100	31	31			
33										
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)			
610,0 m³/h Ventilación (recuperador 0%)			610,0	10,93	100	1.281	1.281			
1.281										
TOTAL CALOR LATENTE										1.313 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN										2.729 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,942										
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %										
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 262,4 W/m²										

4.2. Anejos de cálculo

EXPEDIENTE	LIR	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	LIR HGUGM						
FECHA	25/02/21						
SISTEMA	LAB LIR	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Esclusa Grado D	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Hospital - Varios UNE 100713	(°C)	-0,8	24,0	24,8		
DIMENSIONES	10,4 m² x 2,70 m	VOLUMEN	28,1 m³				
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)	
Techo interior 1	FOR01z		10,4	1,41	24,0	0	
Cerramiento interior 1	MUR98		43,7	1,18	24,0	0	
Cerramiento interior 2	MUR98		5,2	1,18	11,6	76	
Solera 1	SOLEJM		10,4	2,87	5,0	567	
						694	
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR			Caudal	Tac	Carga Calef. (W)		
610,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)			610,0	-0,8	1.906		
						2.058	
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Continuo con reducción nocturna)						8,0%	
Otros suplementos						0,0%	
Coeficiente total de mayoración						1,080	
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN						2.753 W	
Carga de calefacción por unidad de superficie:						264,7 W/m²	

4.2. Anejos de cálculo

EXPEDIENTE		LIR		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)					
PROYECTO		LIR HGUGM							
FECHA		25/02/21							
SISTEMA		LAB LIR		FECHA CÁLCULO		16 Hora solar Julio			
ZONA		Pasillo		CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)
DESTINADA A		Hospital - Varios UNE 100713		Exteriores		34,2	21,4	31,8	10,68
DIMENSIONES		13,0 m² x 2,70 m		Interiores		24,0	17,0	49,5	9,21
VOLUMEN		35,1 m³		Diferencias		10,2	4,4	-17,8	1,47
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
Techo interior 1		FOR01z	13,0	1,59	31,4	105	88		
Cerramiento interior 1		MUR98	61,1	1,18	31,4	369	307		
Cerramiento interior 2		MUR98	4,3	1,18	29,1	26	22		
Solera 1		SOLEJM	13,0	3,73	24,0	0	0		
437									
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
1 Ocupantes			71	1	100	71	71		
5 w/m² Alumbrado AL-i/1w			5	13	100	65	65		
143									
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
200,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)			200,0	34,2	100	257	257		
257									
TOTAL CALOR SENSIBLE 837 W									
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
1 Ocupantes			31	1	100	31	31		
33									
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
200,0 m³/h Ventilación (recuperador 0%)			200,0	10,68	100	226	226		
226									
TOTAL CALOR LATENTE 259 W									
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN 1.095 W									
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,947									
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %									
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 84.3 W/m²									



4.2. Anejos de cálculo

EXPEDIENTE	LIR	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	LIR HGUGM						
FECHA	25/02/21						
SISTEMA	LAB LIR	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Pasillo	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Hospital - Varios UNE 100713	(°C)	-0,8	24,0	24,8		
DIMENSIONES	13,0 m² x 2,70 m	VOLUMEN	35,1 m³				
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)	
Techo interior 1	FOR01z		13,0	1,41	24,0	0	
Cerramiento interior 1	MUR98		61,1	1,18	24,0	0	
Cerramiento interior 2	MUR98		4,3	1,18	11,6	63	
Solera 1	SOLEJM		13,0	2,87	5,0	708	
						833	
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR			Caudal	Tac	Carga Calef. (W)		
200,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)			200,0	-0,8	625		
						675	
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Continuo con reducción nocturna)						8,0%	
Otros suplementos						0,0%	
Coeficiente total de mayoración						1,080	
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN						1.508 W	
Carga de calefacción por unidad de superficie:						116,0 W/m²	

4.2. Anejos de cálculo

EXPEDIENTE		LIR		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)					
PROYECTO		LIR HGUGM							
FECHA		25/02/21							
SISTEMA		LAB LIR		FECHA CÁLCULO	16 Hora solar Junio				
ZONA		Esclusa BS2		CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)	
DESTINADA A		Hospital - Varios UNE 100713		Exteriores	33,6	21,4	33,6	10,93	
DIMENSIONES		3,4 m² x 2,70 m		Interiores	22,0	15,4	49,8	8,20	
VOLUMEN		9,2 m³		Diferencias	11,6	6,0	-16,2	2,73	
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
Techo interior 1		FOR01z	3,4	1,59	30,8	31	27		
Cerramiento interior 1		MUR98	23,5	1,18	30,8	161	141		
Solera 1		SOLEJM	3,4	3,73	22,0	0	0		
177									
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
1 Ocupantes			71	1	100	71	71		
5 w/m² Alumbrado AL-i/1w			5	3	100	17	17		
92									
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
200,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)			200,0	33,6	100	292	292		
292									
TOTAL CALOR SENSIBLE									562 W
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
1 Ocupantes			31	1	100	31	31		
33									
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
200,0 m³/h Ventilación (recuperador 0%)			200,0	10,93	100	420	420		
420									
TOTAL CALOR LATENTE									452 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN									1.014 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,892 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 298,3 W/m²									

4.2. Anejos de cálculo

EXPEDIENTE	LIR	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	LIR HGUGM						
FECHA	25/02/21						
SISTEMA	LAB LIR	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Esclusa BS2	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Hospital - Varios UNE 100713	(°C)	-0,8	24,0	24,8		
DIMENSIONES	3,4 m² x 2,70 m	VOLUMEN	9,2 m³				
TRANSMISIÓN LOCALES	CON OTROS	CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Techo interior 1		FOR01z		3,4	1,41	24,0	0
Cerramiento interior 1		MUR98		23,5	1,18	24,0	0
Solera 1		SOLEJM		3,4	2,87	5,0	185
				200			
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR				Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
200,0 m³/h Ventilación (recuperador 60%)				200,0	-0,8	625	
				675			
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Continuo con reducción nocturna)							8,0%
Otros suplementos							0,0%
Coeficiente total de mayoración							1,080
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							875 W
Carga de calefacción por unidad de superficie:							257,3 W/m²

## **ANEXO 2. CALCULO CONDUCTOS**

### **1.- MEMORIA DE CÁLCULO**

#### **1.1.-DATOS DEL EDIFICIO**

Uso del edificio:	Administrativo y de oficinas
Altitud geográfica:	560 m.

#### **1.2.- SUBSISTEMA “Ventilador”**

##### **1.2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR**

Caudal de aspiración y descarga:	3.460,0 m³/h.
Presión estática necesaria:	76,7 Pa.
Presión total necesaria:	98,4 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	6,01 m/s.

##### **1.2.2.- MÉTODO DE CÁLCULO**

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. de las cuales reproducimos las más importantes:

##### **1- Pérdidas de presión por fricción:**

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} \text{ y utilizando la ecuación de Blasius } f = 0,173 \cdot \alpha \cdot Re^{-0,18} \cdot Dh^{-0,04}$$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15° y 40°, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1000 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

$\Delta P_f$ :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
$f$ :	Factor de fricción (adimensional).
$\epsilon$ :	Rugosidad absoluta del material en mm.
$Dh$ :	Diámetro hidráulico en m.
$v$ :	Velocidad en m/s.
$Re$ :	Número de Reynolds (adimensional).
$L$ :	Longitud total en m.
$\alpha$ :	Factor que depende del material utilizado (adimensional).

##### **2- Pérdidas de presión por singularidades:**

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

$\Delta P_s$ :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
$C_o$ :	coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
$v$ :	Velocidad en m/s.
$\rho$ :	Densidad del aire húmedo kg/m <sup>3</sup> .

Los coeficientes  $C_o$  de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

### 3- Métodos de dimensionamiento:

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante.

#### Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

#### 1.2.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

##### Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **23** conductos y **4** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión **3.460,0 m<sup>3</sup>/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **1,0 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [18]** y alcanza el valor **98,4 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [8]** y alcanza el valor **80,0 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **6,008 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [11-21]** y tiene el valor **2,763 m/s.**

### 1.3.- SUBSISTEMA “Ventilador”

#### 1.3.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	2.710,0 m <sup>3</sup> /h.
Presión estática necesaria:	77,0 Pa.
Presión total necesaria:	98,6 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	5,99 m/s.

#### 1.3.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. de las cuales reproducimos las más importantes:

**1- Pérdidas de presión por fricción:**

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho v^2}{2} \text{ y utilizando la ecuación de Blasius } f = 0,173 \cdot \alpha \cdot Re^{-0.18} \cdot Dh^{-0.04}$$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15° y 40°, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1000 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

$\Delta P_f$ :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
$f$ :	Factor de fricción (adimensional).
$\epsilon$ :	Rugosidad absoluta del material en mm.
$Dh$ :	Diámetro hidráulico en m.
$v$ :	Velocidad en m/s.
$Re$ :	Número de Reynolds (adimensional).
$L$ :	Longitud total en m.
$\alpha$ :	Factor que depende del material utilizado (adimensional).

**2- Pérdidas de presión por singularidades:**

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

$\Delta P_s$ :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
$Co$ :	coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
$v$ :	Velocidad en m/s.
$\rho$ :	Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes  $Co$  de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

**3- Métodos de dimensionamiento:**

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante.

**Método de Rozamiento Constante**

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

**1.3.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS****Conductos de impulsión**

La red de conductos de impulsión consta de **10** conductos y **3** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación

se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión **2.710,0 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **1,1 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [7]** y alcanza el valor **98,6 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [10]** y alcanza el valor **85,5 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **5,992 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [6-7]** y tiene el valor **3,452 m/s.**

## 1.4.- SUBSISTEMA “Ventilador”

### 1.4.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga: 2.300,0 m³/h.

Presión estática necesaria: 66,1 Pa.

Presión total necesaria: 87,3 Pa.

Temperatura del aire en los conductos: 20,0 °C.

Velocidad de descarga: 5,94 m/s.

### 1.4.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. de las cuales reproducimos las más importantes:

#### 1- Pérdidas de presión por fricción:

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} \text{ y utilizando la ecuación de Blasius } f = 0,173 \cdot \alpha \cdot Re^{-0,18} \cdot Dh^{-0,04}$$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15° y 40°, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1000 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

$\Delta P_f$ :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
$f$ :	Factor de fricción (adimensional).
$\epsilon$ :	Rugosidad absoluta del material en mm.
$Dh$ :	Diámetro hidráulico en m.
$v$ :	Velocidad en m/s.
$Re$ :	Número de Reynolds (adimensional).
$L$ :	Longitud total en m.
$\alpha$ :	Factor que depende del material utilizado (adimensional).

#### 2- Pérdidas de presión por singularidades:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

$\Delta P_s$ :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
$Co$ :	coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).



$v$ : Velocidad en m/s.  
 $\rho$ : Densidad del aire húmedo kg/m<sup>3</sup>.

Los coeficientes  $C_o$  de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

### 3- Métodos de dimensionamiento:

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante.

#### Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

### 1.4.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

#### Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **13** conductos y **5** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión **2.300,0 m<sup>3</sup>/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **1,2 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [6]** y alcanza el valor **87,3 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [14]** y alcanza el valor **74,6 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **5,938 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [11-12]** y tiene el valor **2,763 m/s.**

### 1.5.- SUBSISTEMA “Ventilador”

#### 1.5.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	14.100,0 m <sup>3</sup> /h.
Presión estática necesaria:	64,2 Pa.
Presión total necesaria:	88,2 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	6,32 m/s.

#### 1.5.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. de las cuales reproducimos las más importantes:

#### 1- Pérdidas de presión por fricción:

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho v^2}{2} \text{ y utilizando la ecuación de Blasius } f = 0,173 \cdot \alpha \cdot Re^{-0.18} \cdot Dh^{-0.04}$$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15° y 40°, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1000 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

$\Delta P_f$ :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
$f$ :	Factor de fricción (adimensional).
$\epsilon$ :	Rugosidad absoluta del material en mm.
$Dh$ :	Diámetro hidráulico en m.
$v$ :	Velocidad en m/s.
$Re$ :	Número de Reynolds (adimensional).
$L$ :	Longitud total en m.
$\alpha$ :	Factor que depende del material utilizado (adimensional).

## 2- Pérdidas de presión por singularidades:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho v^2}{2}$$

Siendo:

$\Delta P_s$ :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
$Co$ :	coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
$v$ :	Velocidad en m/s.
$\rho$ :	Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes  $Co$  de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

## 3- Métodos de dimensionamiento:

Para el dimensionado del circuito de retorno se ha utilizado el método de Rozamiento constante.

### Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

### 1.5.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

#### Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **67** conductos y **13** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **14.100,0 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **0,6 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [55]** y alcanza el valor **88,2 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [19]** y alcanza el valor **28,9 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [64-65]** y tiene el valor **7,639 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [56-59]** y tiene el valor **2,389 m/s.**

## 1.6.- SUBSISTEMA “Ventilador”

### 1.6.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	2.350,0 m³/h.
Presión estática necesaria:	65,0 Pa.
Presión total necesaria:	86,6 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	6,00 m/s.

### 1.6.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. de las cuales reproducimos las más importantes:

#### 1- Pérdidas de presión por fricción:

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho v^2}{2} \text{ y utilizando la ecuación de Blasius } f = 0,173 \cdot \alpha \cdot Re^{-0,18} \cdot Dh^{-0,04}$$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15° y 40°, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1000 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

$\Delta P_f$ :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
$f$ :	Factor de fricción (adimensional).
$\epsilon$ :	Rugosidad absoluta del material en mm.
$Dh$ :	Diámetro hidráulico en m.
$v$ :	Velocidad en m/s.
$Re$ :	Número de Reynolds (adimensional).
$L$ :	Longitud total en m.
$\alpha$ :	Factor que depende del material utilizado (adimensional).

#### 2- Pérdidas de presión por singularidades:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho v^2}{2}$$

Siendo:

$\Delta P_s$ :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
$Co$ :	coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
$v$ :	Velocidad en m/s.
$\rho$ :	Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes  $C_o$  de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

### 3- Métodos de dimensionamiento:

Para el dimensionado del circuito de retorno se ha utilizado el método de Rozamiento constante.

#### Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

### 1.6.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

#### Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **1** conductos y **1** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **2.350,0 m³/h**.

Pérdida de carga en el conducto principal **1,2 Pa/m**.

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [2]** y alcanza el valor **86,6 Pa**.

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [2]** y alcanza el valor **86,6 Pa**.

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **5,997 m/s**.

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **5,997 m/s**.

## 2.- ANEJO DE CÁLCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS

### 2.1.- SUBSISTEMA “Ventilador”

#### 2.1.1.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPc (Pa)	ΔPv (Pa)
Boca impulsion [8]	800	1.160,0	1.160,0	40,6	0,098	0,00	1,2	26,9	18,4	0,0	98,4
Boca impulsion [18]	800	1.050,0	1.050,0	36,7	0,098	0,00	0,5	22,0	0,0	0,0	98,4
Boca impulsion [20]	800	1.050,0	1.050,0	36,8	0,098	0,00	0,5	22,1	9,6	0,0	98,4
Boca impulsion [24]	310	200,0	200,0	28,0	0,020	0,00	0,0	23,7	4,3	0,0	98,4

Q Nom.: Caudal nominal;  
Q real: Caudal real;  
Nivel s.: Nivel sonoro;  
S Ent.: Sección a la entrada;  
V Sal.: Velocidad a la salida;

#### 4.2. Anejos de calculo

$\Delta P_s$ : Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;  
 $\Delta P_b$ : Pérdida de presión en la boca;  
 $\Delta P_c$ : Pérdida de presión en el conducto de conexión;  
 $\Delta P_e$ : Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;  
 $\Delta P_v$ : Presión total necesaria desde el ventilador.

#### 2.1.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Ø eqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Velc. (m/s)	$\Delta P_s$ . (Pa)	$\Delta P_f$ . (Pa)	$\Delta P_t$ (Pa)	Pt. final (Pa)
Conducto [1-2]	405x395	0,160	437	1,04	0,00	3.460,0	6,01	0,0	1,0	1,0	97,4
Conducto [2-3]	405x395	0,160	437	1,59	4,79	3.460,0	6,01	4,6	1,5	6,1	91,2
Conducto [3-4]	405x395	0,160	437	19,63	4,79	3.460,0	6,01	4,6	18,9	23,5	67,8
Conducto [4-5]	405x395	0,160	437	4,30	4,79	3.460,0	6,01	4,6	4,1	8,7	59,0
Conducto [5-6]	270x265	0,072	292	0,65	9,41	1.160,0	4,50	8,7	0,6	9,3	49,7
Conducto [6-7]	400x200	0,080	304	1,33	0,94	1.160,0	4,03	0,7	1,0	1,7	48,0
Conducto [7-8]	Ø 315	0,078	315	1,17	0,04	1.160,0	4,13	0,1	1,4	1,5	46,5
Conducto [5-9]	345x345	0,119	377	0,56	-0,72	2.300,0	5,37	-0,7	0,5	-0,1	59,2
Conducto [9-10]	345x345	0,119	377	0,85	2,44	2.300,0	5,37	2,3	0,8	3,1	56,1
Conducto [10-11]	345x345	0,119	377	0,27	2,44	2.300,0	5,37	2,3	0,3	2,5	53,6
Conducto [11-12]	345x345	0,119	377	0,46	0,38	2.100,0	4,90	0,3	0,4	0,7	52,9
Conducto [12-13]	345x345	0,119	377	0,53	2,40	2.100,0	4,90	1,9	0,4	2,3	50,6
Conducto [13-14]	345x345	0,119	377	0,21	2,40	2.100,0	4,90	1,9	0,2	2,1	48,5
Conducto [14-15]	800x200	0,160	413	1,61	4,03	2.100,0	3,65	2,0	0,8	2,9	45,6
Conducto [15-16]	335x330	0,111	363	0,71	0,78	2.100,0	5,28	0,7	0,7	1,4	44,2
Conducto [16-17]	335x330	0,111	363	0,74	3,81	2.100,0	5,28	3,6	0,7	4,3	39,9
Conducto [17-18]	Ø 315	0,078	315	0,62	16,28	1.050,0	3,74	16,7	0,6	17,3	22,5
Conducto [17-19]	260x255	0,066	281	3,33	2,24	1.050,0	4,40	2,1	3,1	5,2	34,7
Conducto [19-20]	Ø 315	0,078	315	0,62	1,83	1.050,0	3,74	1,9	0,6	2,5	32,2
Conducto [11-21]	Ø 160	0,020	160	0,25	24,26	200,0	2,76	17,3	0,2	17,5	36,0
Conducto [21-22]	Ø 125	0,012	125	0,27	0,26	200,0	4,53	0,6	0,7	1,3	34,8
Conducto [22-23]	Ø 160	0,020	160	1,28	2,30	200,0	2,76	3,1	1,7	4,8	29,9
Conducto [23-24]	Ø 160	0,020	160	0,70	0,75	200,0	2,76	1,0	0,9	2,0	28,0

$\Delta P_s$ : Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;  
 Long.: Longitud de conducto recto;  
 Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;  
 $\Delta P_s$ : Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;  
 $\Delta P_f$ : Pérdida de presión por fricción;  
 $\Delta P_t$ : Pérdida de presión total en el conducto;  
 Pt. final: Presión total al final del conducto.

## 2.2.- SUBSISTEMA “Ventilador”

### 2.2.1.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPc (Pa)	ΔPv (Pa)
Boca impulsion [7]	625	610,0	610,0	32,5	0,049	3,45	0,0	20,7	0,0	0,0	98,6
Boca impulsion [10]	800	1.050,0	1.050,0	36,8	0,098	0,00	0,5	22,1	13,2	0,0	98,6
Boca impulsion [11]	800	1.050,0	1.050,0	36,8	0,098	0,00	0,5	22,1	13,2	0,0	98,6

Q Nom.: Caudal nominal;  
Q real: Caudal real;  
Nivel s.: Nivel sonoro;  
S Ent.: Sección a la entrada;  
V Sal.: Velocidad a la salida;  
Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;  
Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;  
Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;  
Δ Pe: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;  
Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

### 2.2.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Velc. (m/s)	ΔPs. (Pa)	ΔPf. (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. final (Pa)
Conducto [1-2]	355x354	0,126	387	1,04	0,00	2.710,0	5,99	0,0	1,2	1,2	97,5
Conducto [2-3]	355x354	0,126	387	1,22	4,10	2.710,0	5,99	4,5	1,3	5,9	91,6
Conducto [3-4]	355x354	0,126	387	18,99	4,10	2.710,0	5,99	4,5	21,0	25,6	66,0
Conducto [4-5]	355x354	0,126	387	8,11	4,10	2.710,0	5,99	4,5	9,0	13,5	52,5
Conducto [5-6]	355x354	0,126	387	0,60	4,10	2.710,0	5,99	4,5	0,7	5,2	47,3
Conducto [6-7]	Ø 250	0,049	250	0,89	21,76	610,0	3,45	25,6	1,1	26,6	20,7
Conducto [6-8]	355x354	0,126	387	3,37	0,78	2.100,0	4,64	0,5	2,3	2,9	44,4
Conducto [8-9]	355x354	0,126	387	1,88	4,04	2.100,0	4,64	2,8	1,3	4,1	40,3
Conducto [9-10]	Ø 315	0,078	315	0,82	3,64	1.050,0	3,74	3,7	0,8	4,6	35,7
Conducto [9-11]	Ø 315	0,078	315	0,82	3,64	1.050,0	3,74	3,7	0,8	4,6	35,7

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;  
Long.: Longitud de conducto recto;  
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;  
Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;  
Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;  
Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;  
Pt. final: Presión total al final del conducto.

## 2.3.- SUBSISTEMA “Ventilador”

### 2.3.1.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPc (Pa)	ΔPv (Pa)
Boca impulsion [6]	600	650,0	650,0	33,4	0,048	0,00	0,0	23,3	0,0	0,0	87,3
Boca impulsion [7]	600	650,0	650,0	33,4	0,048	0,00	0,0	23,3	0,1	0,0	87,3
Boca impulsion [10]	600	600,0	600,0	30,9	0,048	0,00	0,0	19,8	12,4	0,0	87,3
Boca impulsion [12]	410	200,0	200,0	24,7	0,020	0,00	0,0	17,8	9,1	0,0	87,3
Boca impulsion [14]	410	200,0	200,0	24,7	0,020	0,00	0,0	17,8	12,7	0,0	87,3

Q Nom.: Caudal nominal;  
 Q real: Caudal real;  
 Nivel s.: Nivel sonoro;  
 S Ent.: Sección a la entrada;  
 V Sal.: Velocidad a la salida;  
 Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;  
 Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;  
 Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;  
 Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;  
 Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

### 2.3.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Velc. (m/s)	ΔPs. (Pa)	ΔPf. (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. final (Pa)
Conducto [1-2]	330x326	0,108	358	1,04	0,00	2.300,0	5,94	0,0	1,2	1,2	86,1
Conducto [2-3]	330x326	0,108	358	1,22	3,78	2.300,0	5,94	4,5	1,5	6,0	80,1
Conducto [3-4]	330x326	0,108	358	17,64	3,78	2.300,0	5,94	4,5	21,1	25,7	54,4
Conducto [4-5]	330x326	0,108	358	2,86	3,78	2.300,0	5,94	4,5	3,4	7,9	46,5
Conducto [5-6]	Ø 250	0,049	250	1,48	16,10	650,0	3,68	21,2	2,0	23,2	23,3
Conducto [5-7]	Ø 250	0,049	250	1,40	16,10	650,0	3,68	21,2	1,8	23,1	23,4
Conducto [5-8]	245x240	0,059	265	2,11	2,59	1.000,0	4,72	3,0	2,4	5,4	41,1
Conducto [8-9]	200x200	0,040	218	2,15	3,29	600,0	4,17	3,8	2,5	6,3	34,9
Conducto [9-10]	Ø 250	0,049	250	0,89	1,41	600,0	3,40	1,6	1,0	2,6	32,2
Conducto [8-11]	175x170	0,030	188	0,37	3,56	400,0	3,73	4,0	0,4	4,4	36,7
Conducto [11-12]	Ø 160	0,020	160	0,89	6,37	200,0	2,76	8,6	1,2	9,8	26,9
Conducto [11-13]	135x130	0,018	145	2,27	0,92	200,0	3,17	1,1	2,6	3,7	33,0
Conducto [13-14]	Ø 160	0,020	160	1,68	0,16	200,0	2,76	0,2	2,3	2,5	30,5

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;  
 Long.: Longitud de conducto recto;  
 Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;  
 Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;



#### 4.2. Anejos de calculo

$\Delta$  Pf.: Pérdida de presión por fricción;  
 $\Delta$  P: Pérdida de presión total en el conducto;  
Pt. final: Presión total al final del conducto.

## 2.4.- SUBSISTEMA “Ventilador”

### 2.4.1.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m²)	V Sal. (m/s)	$\Delta$ Ps (Pa)	$\Delta$ Pb (Pa)	$\Delta$ Pe (Pa)	$\Delta$ Pc (Pa)	$\Delta$ Pv (Pa)
Boca retorno [16]	625x425	1.440,0	1.440,0	35,0	0,078	4,44	4,5	11,6	8,3	0,0	88,2
Boca retorno [16]	625x525	1.760,0	1.760,0	33,0	0,078	4,25	4,5	9,7	10,2	0,0	88,2
Boca retorno [19]	525x325	900,0	900,0	31,0	0,078	3,21	1,8	10,0	59,3	0,0	88,2
Boca retorno [24]	625x525	1.900,0	1.900,0	35,6	0,078	4,58	2,2	11,3	41,4	0,0	88,2
Boca retorno [32]	525x325	900,0	900,0	31,0	0,078	3,21	0,0	10,0	47,4	0,0	88,2
Boca retorno [37]	525x325	900,0	900,0	31,0	0,078	3,21	0,0	10,0	19,9	0,0	88,2
Boca retorno [38]	525x325	900,0	900,0	31,0	0,078	3,21	0,0	10,0	20,0	0,0	88,2
Boca retorno [42]	525x325	900,0	900,0	31,0	0,078	3,21	0,1	10,0	27,3	0,0	88,2
Boca retorno [52]	625x425	1.300,0	1.300,0	31,6	0,078	4,01	0,5	9,5	7,1	0,0	88,2
Boca retorno [55]	425x225	600,0	600,0	37,2	0,031	5,46	0,7	17,3	0,0	0,0	88,2
Boca retorno [58]	425x225	200,0	200,0	12,4	0,031	1,82	0,9	1,9	11,4	0,0	88,2
Boca retorno [62]	425x225	200,0	200,0	12,4	0,031	1,82	0,9	1,9	4,7	0,0	88,2
Boca retorno [68]	625x525	2.200,0	2.200,0	41,2	0,078	5,31	0,9	15,1	14,8	0,0	88,2

Q Nom.: Caudal nominal;  
Q real: Caudal real;  
Nivel s.: Nivel sonoro;  
S Ent.: Sección a la entrada;  
V Sal.: Velocidad a la salida;  
 $\Delta$  Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;  
 $\Delta$  Pb: Pérdida de presión en la boca;  
 $\Delta$  Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;  
 $\Delta$  Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;  
 $\Delta$  Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

### 2.4.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Deqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Velc. (m/s)	$\Delta$ Ps. (Pa)	$\Delta$ Pf. (Pa)	$\Delta$ Pt (Pa)	Pt. final (Pa)
Conducto [1-2]	1550x400	0,620	815	0,77	0,00	14.100,0	6,32	0,0	0,5	0,5	87,7
Conducto [2-3]	1550x400	0,620	815	3,07	0,00	14.100,0	6,32	0,0	1,8	1,8	85,9
Conducto [3-4]	755x400	0,302	593	2,61	3,29	6.000,0	5,52	2,0	1,6	3,5	82,4
Conducto [4-5]	755x400	0,302	593	2,67	0,00	6.000,0	5,52	0,0	1,6	1,6	80,8
Conducto [5-6]	755x400	0,302	593	1,30	3,99	6.000,0	5,52	2,4	0,8	3,1	77,7

4.2. Anejos de calculo

Conducto [6-7]	755x400	0,302	593	2,19	3,99	6.000,0	5,52	2,4	1,3	3,7	74,0
Conducto [7-8]	560x400	0,224	515	1,94	8,37	4.100,0	5,08	4,9	1,1	6,1	67,9
Conducto [8-9]	560x400	0,224	515	0,67	12,12	3.200,0	3,97	4,5	0,3	4,8	63,2
Conducto [9-10]	800x200	0,160	413	1,47	5,26	3.200,0	5,56	5,8	1,6	7,4	55,8
Conducto [10-11]	800x400	0,320	413	0,20	1,44	3.200,0	2,78	0,2	0,0	0,3	55,5
Conducto [11-12]	460x400	0,184	468	1,04	16,79	3.200,0	4,83	10,0	0,6	10,6	44,9
Conducto [12-13]	460x400	0,184	468	2,89	7,49	3.200,0	4,83	4,5	1,7	6,2	38,7
Conducto [13-14]	460x400	0,184	468	0,45	7,49	3.200,0	4,83	4,5	0,3	4,7	34,0
Conducto [14-15]	460x285	0,131	468	0,10	6,19	3.200,0	6,78	8,7	0,1	8,8	25,2
Conducto [15-16]	685x285	0,195	472	0,43	0,99	3.200,0	4,55	0,6	0,2	0,8	24,4
Conducto [8-17]	ø 250	0,049	250	0,33	-5,33	900,0	5,09	-6,7	0,4	-6,3	74,3
Conducto [17-18]	ø 250	0,049	250	1,01	0,00	900,0	5,09	0,0	1,3	1,3	73,0
Conducto [18-19]	ø 250	0,049	250	0,77	0,00	900,0	5,09	0,0	1,8	1,8	71,1
Conducto [7-20]	355x355	0,126	388	0,69	5,70	1.900,0	4,19	3,3	0,4	3,7	70,3
Conducto [20-21]	400x200	0,080	304	1,35	4,96	1.900,0	6,60	9,3	2,5	11,8	58,5
Conducto [21-22]	425x295	0,125	385	1,80	0,83	1.900,0	4,21	0,5	1,1	1,6	57,0
Conducto [22-23]	425x295	0,125	385	0,48	0,00	1.900,0	4,21	0,0	0,3	0,3	56,7
Conducto [23-24]	425x295	0,125	385	0,42	2,63	1.900,0	4,21	1,6	0,3	1,8	54,9
Conducto [3-25]	970x400	0,388	664	2,39	14,83	8.100,0	5,80	8,7	1,4	10,1	75,8
Conducto [25-26]	970x400	0,388	664	2,61	16,53	8.100,0	5,80	9,7	1,5	11,3	64,5
Conducto [26-27]	970x400	0,388	664	2,58	8,83	8.100,0	5,80	5,2	1,5	6,7	57,8
Conducto [27-28]	745x400	0,298	589	1,35	9,10	5.900,0	5,50	5,4	0,8	6,2	51,6
Conducto [28-29]	ø 300	0,071	300	0,77	-22,20	900,0	3,54	-11,5	0,4	-11,1	62,7
Conducto [29-30]	ø 250	0,049	250	1,17	2,19	900,0	5,09	2,8	1,5	4,2	58,5
Conducto [30-31]	ø 300	0,071	300	0,31	0,61	900,0	3,54	0,3	0,2	0,5	58,0
Conducto [31-32]	ø 315	0,078	315	0,66	0,13	900,0	3,21	0,1	0,5	0,6	57,4
Conducto [28-33]	745x400	0,298	589	3,37	9,03	5.000,0	4,66	4,0	1,5	5,4	46,1
Conducto [33-34]	350x345	0,121	380	0,46	9,48	1.800,0	4,14	5,5	0,3	5,8	40,4
Conducto [34-35]	400x200	0,080	304	1,38	2,99	1.800,0	6,25	5,1	2,3	7,4	33,0
Conducto [35-36]	350x345	0,121	380	0,70	0,80	1.800,0	4,14	0,5	0,4	0,9	32,1
Conducto [36-37]	ø 315	0,078	315	0,40	2,44	900,0	3,21	1,9	0,3	2,2	29,9
Conducto [36-38]	ø 315	0,078	315	0,31	2,44	900,0	3,21	1,9	0,2	2,1	30,0
Conducto [33-39]	465x395	0,184	468	1,68	7,36	3.200,0	4,84	4,4	1,0	5,4	40,7

4.2. Anejos de calculo

Conducto [39-40]	ø 300	0,071	300	0,45	-3,35	900,0	3,54	-1,7	0,2	-1,5	42,2
Conducto [40-41]	ø 250	0,049	250	1,14	2,19	900,0	5,09	2,8	1,4	4,2	38,0
Conducto [41-42]	325x220	0,072	291	0,45	0,55	900,0	3,50	0,3	0,3	0,6	37,4
Conducto [39-43]	380x380	0,144	415	0,68	11,42	2.300,0	4,42	6,7	0,4	7,1	33,6
Conducto [43-44]	380x380	0,144	415	0,76	4,34	2.300,0	4,42	2,5	0,4	3,0	30,6
Conducto [44-45]	380x380	0,144	415	0,69	0,00	2.300,0	4,42	0,0	0,4	0,4	30,2
Conducto [45-46]	380x380	0,144	415	4,98	0,00	2.300,0	4,42	0,0	2,9	2,9	27,3
Conducto [46-47]	310x305	0,095	336	0,65	6,97	1.300,0	3,82	4,0	0,4	4,4	22,9
Conducto [47-48]	ø 315	0,078	315	1,16	1,17	1.300,0	4,63	0,9	0,9	1,9	21,0
Conducto [48-49]	ø 315	0,078	315	0,96	0,00	1.300,0	4,63	0,0	0,8	0,8	20,2
Conducto [49-50]	ø 355	0,099	355	0,52	0,32	1.300,0	3,65	0,3	0,4	0,7	19,5
Conducto [50-51]	ø 355	0,099	355	0,68	0,86	1.300,0	3,65	0,7	0,6	1,3	18,2
Conducto [51-52]	ø 355	0,099	355	0,53	0,86	1.300,0	3,65	0,7	0,5	1,2	17,0
Conducto [46-53]	285x275	0,078	306	1,73	-1,28	1.000,0	3,54	-0,7	1,0	0,3	27,0
Conducto [53-54]	ø 250	0,049	250	0,77	13,78	600,0	3,40	8,3	0,5	8,8	18,3
Conducto [54-55]	ø 250	0,049	250	0,25	0,00	600,0	3,40	0,0	0,3	0,3	18,0
Conducto [53-56]	200x195	0,039	216	0,65	8,55	400,0	2,85	5,0	0,4	5,4	21,7
Conducto [56-57]	ø 125	0,012	125	0,51	2,12	200,0	4,53	5,0	1,2	6,2	15,4
Conducto [57-58]	ø 150	0,018	150	0,51	0,14	200,0	3,14	0,3	0,9	1,2	14,2
Conducto [56-59]	155x150	0,023	167	1,69	5,12	200,0	2,39	3,0	1,0	4,0	17,7
Conducto [59-60]	ø 125	0,012	125	0,51	1,43	200,0	4,53	3,4	1,2	4,6	13,1
Conducto [60-61]	ø 150	0,018	150	1,21	0,14	200,0	3,14	0,3	2,2	2,5	10,6
Conducto [61-62]	ø 150	0,018	150	0,94	0,71	200,0	3,14	1,3	1,7	3,0	7,6
Conducto [27-63]	375x375	0,141	410	1,39	2,44	2.200,0	4,35	1,4	0,8	2,2	55,5
Conducto [63-64]	375x375	0,141	410	0,73	4,27	2.200,0	4,35	2,5	0,4	2,9	52,7
Conducto [64-65]	400x200	0,080	304	1,52	5,37	2.200,0	7,64	13,1	3,7	16,8	35,9
Conducto [65-66]	375x375	0,141	410	0,65	0,97	2.200,0	4,35	0,6	0,4	0,9	34,9
Conducto [66-67]	375x375	0,141	410	2,11	4,27	2.200,0	4,35	2,5	1,2	3,7	31,2
Conducto [67-68]	325x600	0,195	477	0,62	0,86	2.200,0	3,13	0,2	0,2	0,4	30,8

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;  
 Long.: Longitud de conducto recto;  
 Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;  
 Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;  
 Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;  
 Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;  
 Pt. final: Presión total al final del conducto.

## 2.5.- SUBSISTEMA “Ventilador”

### 2.5.1.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPc (Pa)	ΔPv (Pa)
Boca retorno [2]	450x300	2.350,0	2.350,0	44,6	0,135	5,95	1,1	40,1	0,0	0,0	86,6

Q Nom.: Caudal nominal;  
Q real: Caudal real;  
Nivel s.: Nivel sonoro;  
S Ent.: Sección a la entrada;  
V Sal.: Velocidad a la salida;  
Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;  
Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;  
Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;  
Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;  
Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

### 2.5.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Deqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Velc. (m/s)	ΔPs. (Pa)	ΔPf. (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. final (Pa)
Conducto [1- 2]	330x330	0,109	360	29,94	7,57	2.350,0	6,00	9,2	36,3	45,4	41,2


Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;  
Long.: Longitud de conducto recto;  
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;  
Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;  
Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;  
Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;  
Pt. final: Presión total al final del conducto.

LOS ARQUITECTOS:  
Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025

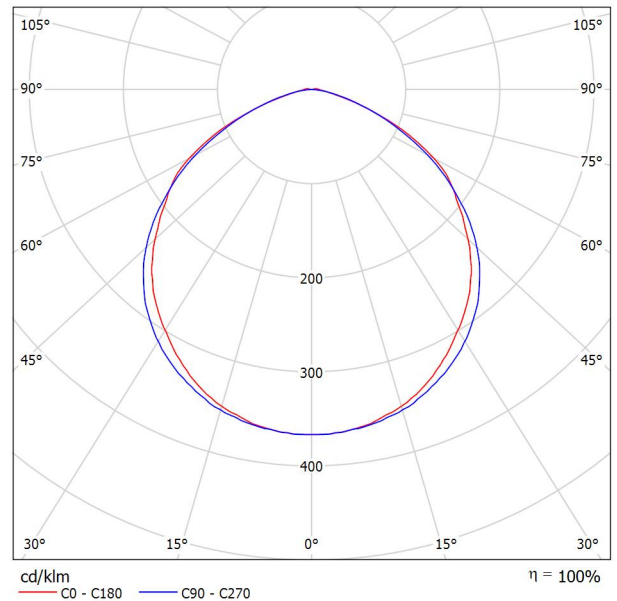


Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 82 97 100 100

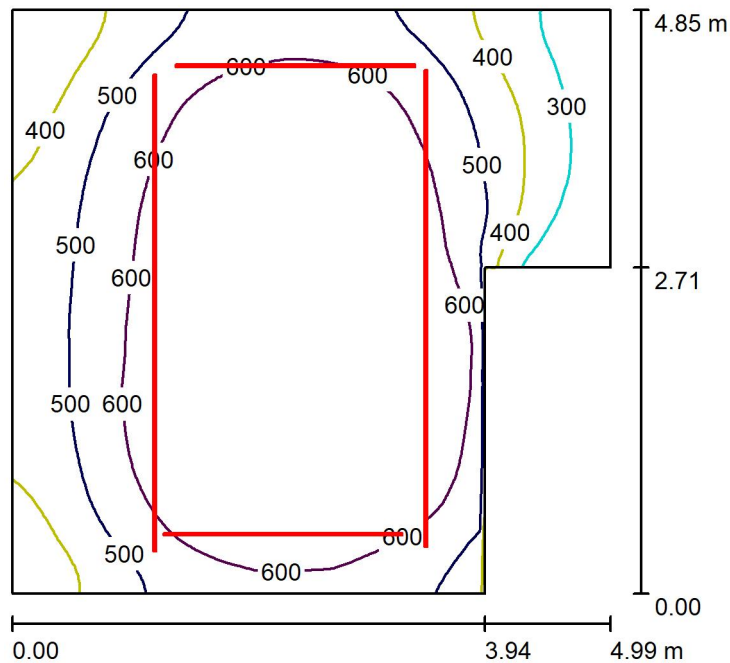
### Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	24.5	25.8	24.8	26.0	26.3	25.1	26.4	25.4	26.6	26.9
	3H	25.4	26.6	25.8	26.8	27.1	26.2	27.3	26.5	27.6	27.8
	4H	25.6	26.7	25.9	27.0	27.3	26.5	27.5	26.8	27.8	28.1
	6H	25.6	26.6	26.0	26.9	27.3	26.6	27.6	27.0	27.9	28.3
	8H	25.6	26.6	26.0	26.9	27.2	26.6	27.6	27.0	27.9	28.3
	12H	25.6	26.5	26.0	26.9	27.2	26.6	27.6	27.0	27.9	28.2
4H	2H	25.1	26.2	25.4	26.5	26.8	25.6	26.7	25.9	26.9	27.2
	3H	26.2	27.1	26.5	27.4	27.8	26.8	27.7	27.2	28.0	28.4
	4H	26.4	27.2	26.8	27.6	27.9	27.2	28.0	27.6	28.4	28.7
	6H	26.5	27.2	26.9	27.6	28.0	27.4	28.2	27.9	28.5	28.9
	8H	26.5	27.1	26.9	27.5	28.0	27.5	28.2	27.9	28.6	29.0
	12H	26.5	27.1	26.9	27.5	27.9	27.5	28.1	28.0	28.5	29.0
8H	4H	26.6	27.2	27.0	27.6	28.0	27.3	28.0	27.8	28.4	28.8
	6H	26.7	27.2	27.2	27.7	28.1	27.7	28.2	28.1	28.6	29.1
	8H	26.7	27.2	27.2	27.7	28.1	27.8	28.2	28.2	28.7	29.2
	12H	26.8	27.2	27.3	27.6	28.2	27.8	28.2	28.3	28.7	29.2
12H	4H	26.6	27.2	27.0	27.6	28.0	27.3	27.9	27.8	28.3	28.8
	6H	26.7	27.2	27.2	27.6	28.1	27.7	28.1	28.1	28.6	29.1
	8H	26.8	27.2	27.3	27.7	28.2	27.8	28.2	28.3	28.7	29.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.2 / -0.3					+0.1 / -0.2					
S = 1.5H	+0.3 / -0.7					+0.3 / -0.5					
S = 2.0H	+0.8 / -1.5					+0.8 / -1.1					
Tabla estándar Sumando de corrección	BK03 9.1					BK04 10.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1800lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## LAB BS1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	553	225	697	0.407
Suelo	20	444	226	555	0.508
Techo	70	137	79	213	0.581
Paredes (6)	50	300	98	700	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)* (0.700)	2500	2500	20.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Total: 30000 Total: 30000 240.0

Valor de eficiencia energética:  $11.24 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.35 \text{ m}^2$ )

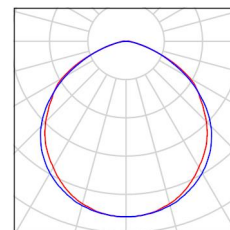


Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## LAB BS1 / Lista de luminarias

12 Pieza Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)  
N° de artículo: TIRA DE LEDS 22485614-00  
Flujo luminoso (Luminaria): 2500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm  
Potencia de las luminarias: 20.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 82 97 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 0.700).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.







Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## LAB BS1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 30000 lm  
Potencia total: 240.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	421	133	553	/	/
Suelo	314	130	444	20	28
Techo	3.18	133	137	70	30
Pared 1	228	128	356	50	57
Pared 2	253	132	386	50	61
Pared 3	67	101	167	50	27
Pared 4	97	99	197	50	31
Pared 5	190	110	300	50	48
Pared 6	158	123	281	50	45

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.407 (1:2)

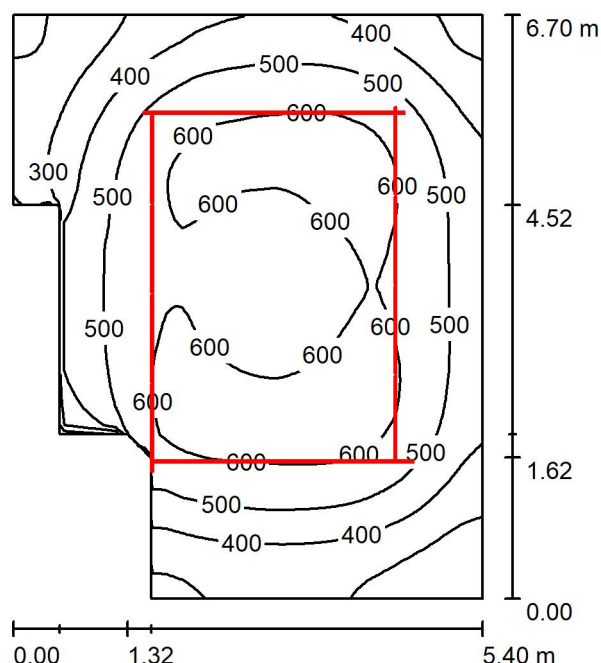
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.323 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $11.24 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.35 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## LAB BS2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:87

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	494	187	643	0.378
Suelo	20	410	193	512	0.471
Techo	70	108	62	1733	0.577
Paredes (9)	50	240	79	15390	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	14	Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)* (0.700)	2500	2500	20.0
Total:			35000	35000	280.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética:  $8.80 \text{ W/m}^2 = 1.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $31.82 \text{ m}^2$ )

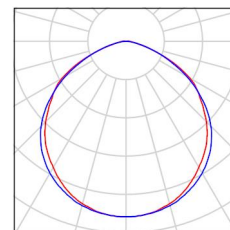


Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## LAB BS2 / Lista de luminarias

14 Pieza Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)  
N° de artículo: TIRA DE LEDS 22485614-00  
Flujo luminoso (Luminaria): 2500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm  
Potencia de las luminarias: 20.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 82 97 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 0.700).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.





Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## LAB BS2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 35000 lm  
Potencia total: 280.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	393	100	494	/	/
Suelo	306	104	410	20	26
Techo	2.61	106	108	70	24
Pared 1	121	94	215	50	34
Pared 2	163	97	259	50	41
Pared 3	143	91	234	50	37
Pared 4	91	83	173	50	28
Pared 5	34	83	117	50	19
Pared 6	177	98	276	50	44
Pared 7	113	105	218	50	35
Pared 8	386	105	491	50	78
Pared 9	160	100	260	50	41

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.378 (1:3)

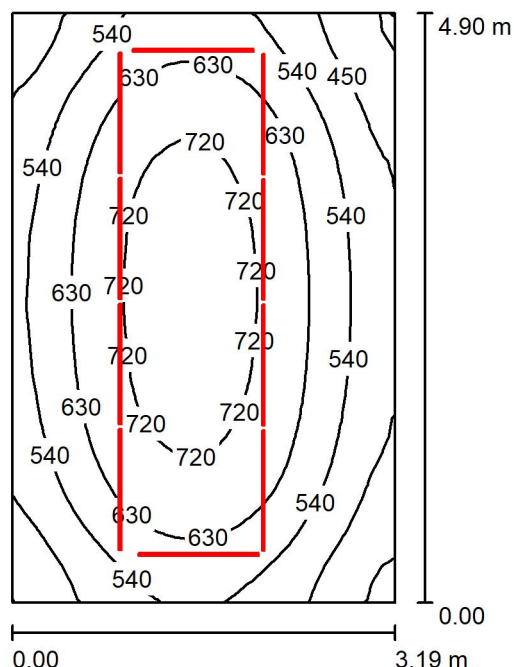
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.290 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $8.80 \text{ W/m}^2 = 1.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $31.82 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## LAB Grado D / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	597	339	763	0.568
Suelo	20	462	318	565	0.688
Techo	70	150	96	250	0.644
Paredes (4)	50	331	130	1020	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)* (0.700)	2500	2500	20.0
Total:			25000	25000	200.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética:  $12.80 \text{ W/m}^2 = 2.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.62 \text{ m}^2$ )

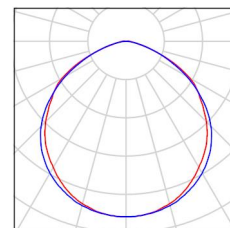


Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## LAB Grado D / Lista de luminarias

10 Pieza Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)  
N° de artículo: TIRA DE LEDS 22485614-00  
Flujo luminoso (Luminaria): 2500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm  
Potencia de las luminarias: 20.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 82 97 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 0.700).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.





Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## LAB Grado D / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 25000 lm  
Potencia total: 200.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	448	149	597	/	/
Suelo	318	144	462	20	29
Techo	3.57	146	150	70	33
Pared 1	210	133	344	50	55
Pared 2	174	133	307	50	49
Pared 3	225	131	357	50	57
Pared 4	197	132	329	50	52

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.568 (1:2)

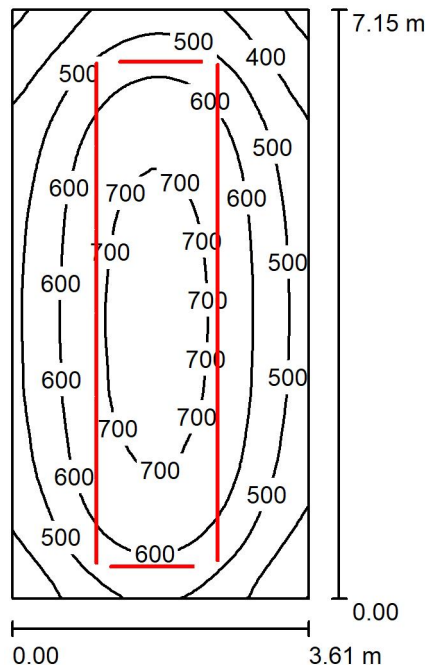
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.445 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $12.80 \text{ W/m}^2 = 2.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.62 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sala ordenadores / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:92

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	572	280	733	0.490
Suelo	20	463	284	577	0.613
Techo	70	131	85	199	0.647
Paredes (4)	50	298	116	781	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	14	Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)* (0.700)	2500	2500	20.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 35000	Total: 35000	280.0

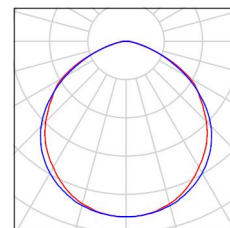
Valor de eficiencia energética:  $10.85 \text{ W/m}^2 = 1.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $25.80 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sala ordenadores / Lista de luminarias

14 Pieza	Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1) N° de artículo: TIRA DE LEDS 22485614-00 Flujo luminoso (Luminaria): 2500 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm Potencia de las luminarias: 20.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 50 82 97 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 0.700).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
----------	---	--





Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sala ordenadores / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 35000 lm  
Potencia total: 280.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	445	127	572	/	/
Suelo	335	128	463	20	29
Techo	3.19	128	131	70	29
Pared 1	200	118	318	50	51
Pared 2	173	117	291	50	46
Pared 3	172	112	284	50	45
Pared 4	183	119	302	50	48

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.490 (1:2)

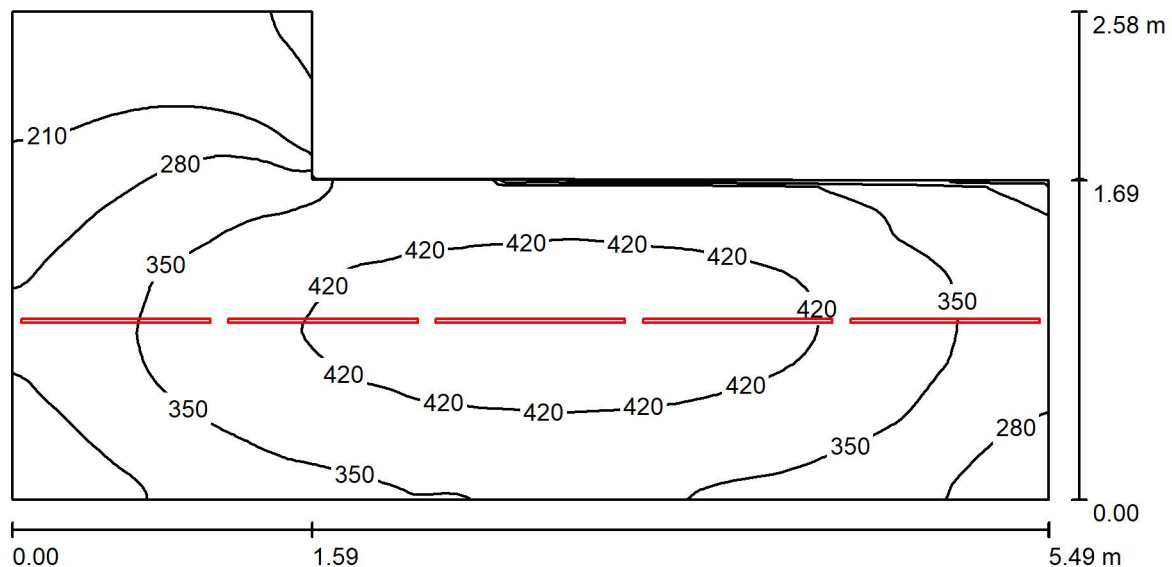
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.382 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $10.85 \text{ W/m}^2 = 1.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $25.80 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Exclusa LAB Grado D / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:40

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	347	129	459	0.373
Suelo	20	249	121	314	0.485
Techo	70	100	47	299	0.465
Paredes (6)	50	200	60	1711	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)* (0.700)	2500	2500	20.0
Total:			12500	12500	100.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética:  $9.36 \text{ W/m}^2 = 2.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $10.69 \text{ m}^2$ )



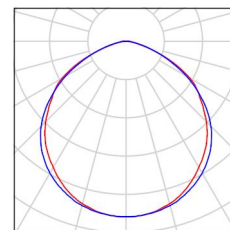
Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Exclusa LAB Grado D / Lista de luminarias

5 Pieza

Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE  
LEDS 22485614-00 (Tipo 1)  
N° de artículo: TIRA DE LEDS 22485614-00  
Flujo luminoso (Luminaria): 2500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm  
Potencia de las luminarias: 20.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 82 97 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 0.700).

Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.





Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Exclusa LAB Grado D / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 12500 lm  
Potencia total: 100.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	248	99	347	/	/
Suelo	164	85	249	20	16
Techo	2.50	98	100	70	22
Pared 1	122	91	213	50	34
Pared 2	142	93	235	50	37
Pared 3	143	96	239	50	38
Pared 4	29	64	92	50	15
Pared 5	51	66	117	50	19
Pared 6	111	70	182	50	29

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.373 (1:3)

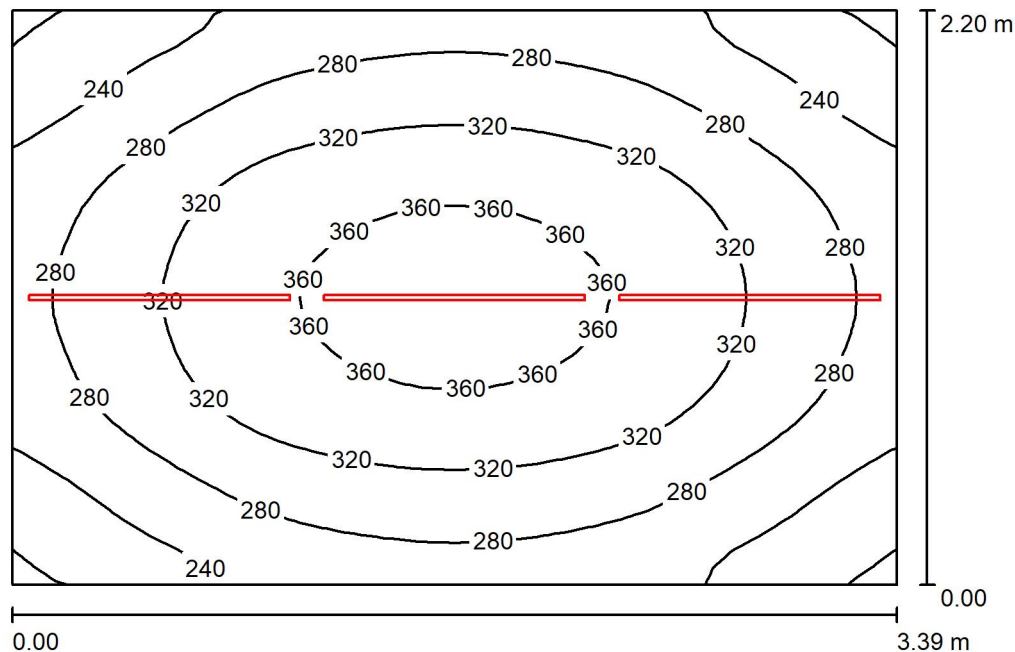
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.281 (1:4)

Valor de eficiencia energética:  $9.36 \text{ W/m}^2 = 2.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $10.69 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sala Congeladores / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:29

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	295	196	374	0.663
Suelo	20	207	159	243	0.768
Techo	70	86	60	230	0.688
Paredes (4)	50	176	74	1331	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)* (0.700)	2500	2500	20.0
Total:			7500	7500	60.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética:  $8.04 \text{ W/m}^2 = 2.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $7.46 \text{ m}^2$ )



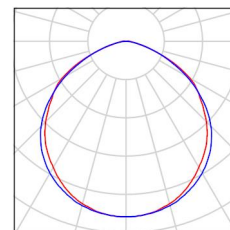
Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sala Congeladores / Lista de luminarias

3 Pieza

Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE  
LEDS 22485614-00 (Tipo 1)  
N° de artículo: TIRA DE LEDS 22485614-00  
Flujo luminoso (Luminaria): 2500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm  
Potencia de las luminarias: 20.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 82 97 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 0.700).

Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.







Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sala Congeladores / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7500 lm  
Potencia total: 60.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	209	87	295	/	/
Suelo	132	75	207	20	13
Techo	2.20	84	86	70	19
Pared 1	94	74	168	50	27
Pared 2	114	73	187	50	30
Pared 3	94	74	168	50	27
Pared 4	114	73	187	50	30

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.663 (1:2)

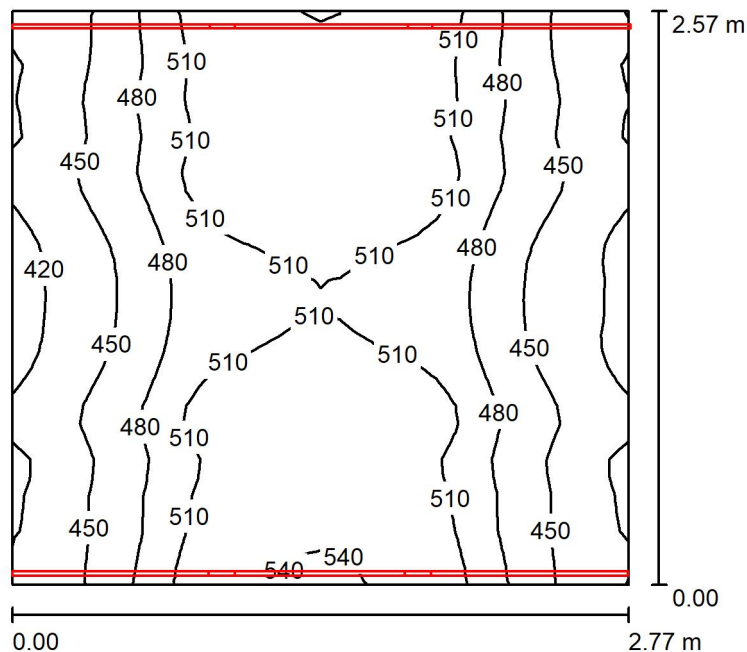
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.523 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $8.04 \text{ W/m}^2 = 2.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $7.46 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Oficio personal / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	484	412	545	0.851
Suelo	20	358	308	389	0.861
Techo	70	240	122	833	0.509
Paredes (4)	50	386	146	9400	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)* (0.700)	2500	2500	20.0
Total:			15000	15000	120.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética:  $16.82 \text{ W/m}^2 = 3.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $7.13 \text{ m}^2$ )



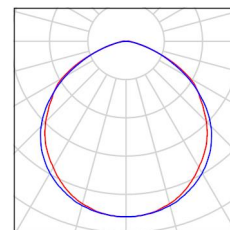
Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Oficio personal / Lista de luminarias

6 Pieza

Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE  
LEDS 22485614-00 (Tipo 1)  
N° de artículo: TIRA DE LEDS 22485614-00  
Flujo luminoso (Luminaria): 2500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm  
Potencia de las luminarias: 20.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 82 97 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 0.700).

Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.





Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Oficio personal / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 15000 lm  
Potencia total: 120.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	311	173	484	/	/
Suelo	218	140	358	20	23
Techo	2.38	238	240	70	53
Pared 1	287	160	447	50	71
Pared 2	162	160	322	50	51
Pared 3	288	159	447	50	71
Pared 4	162	159	320	50	51

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.851 (1:1)

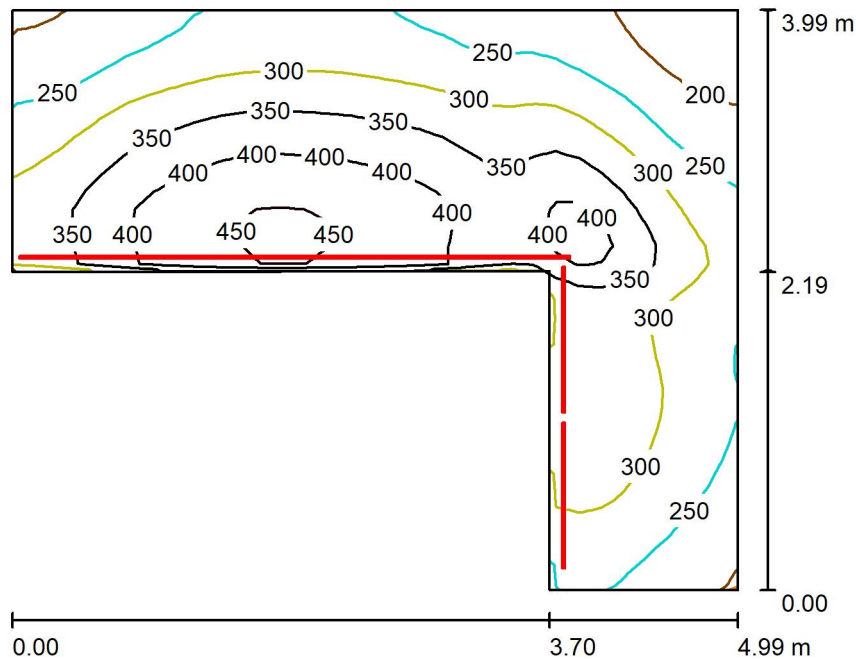
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.756 (1:1)

Valor de eficiencia energética:  $16.82 \text{ W/m}^2 = 3.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $7.13 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Pasillo / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	313	161	464	0.515
Suelo	20	230	149	318	0.650
Techo	70	139	54	502	0.387
Paredes (6)	50	229	60	3517	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)* (0.700)	2500	2500	20.0
Total:			15000	15000	120.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética:  $10.18 \text{ W/m}^2 = 3.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $11.78 \text{ m}^2$ )



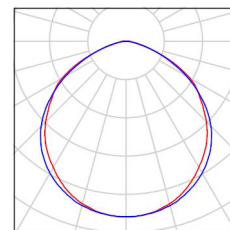
Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Pasillo / Lista de luminarias

6 Pieza

Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE  
LEDS 22485614-00 (Tipo 1)  
N° de artículo: TIRA DE LEDS 22485614-00  
Flujo luminoso (Luminaria): 2500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm  
Potencia de las luminarias: 20.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 82 97 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 0.700).

Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.





Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Pasillo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 15000 lm  
Potencia total: 120.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	209	104	313	/	/
Suelo	145	85	230	20	15
Techo	1.61	137	139	70	31
Pared 1	243	95	339	50	54
Pared 2	205	91	296	50	47
Pared 3	102	93	195	50	31
Pared 4	81	93	174	50	28
Pared 5	76	100	176	50	28
Pared 6	112	99	211	50	34

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.515 (1:2)

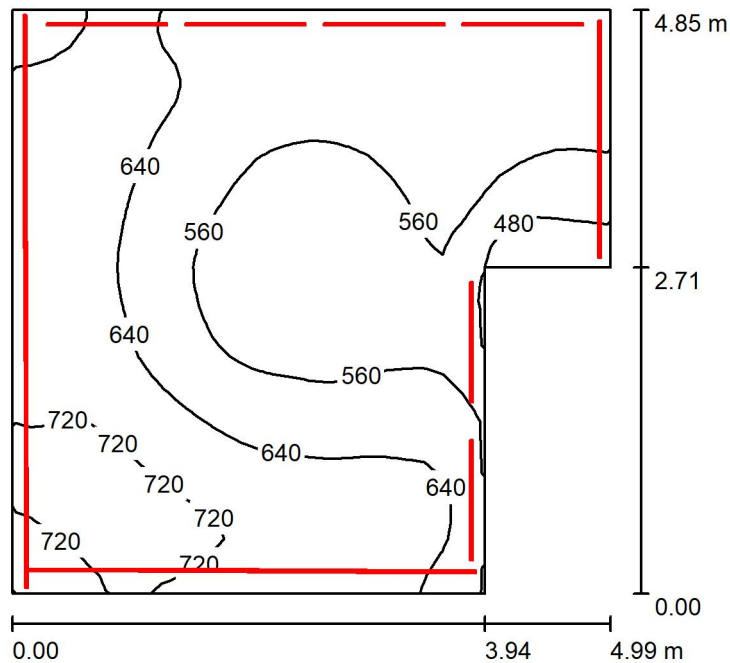
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.347 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $10.18 \text{ W/m}^2 = 3.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $11.78 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Opc2 LAB BS1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	618	406	769	0.656
Suelo	20	511	349	584	0.683
Techo	70	239	124	724	0.519
Paredes (6)	50	492	193	3118	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	17	Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)* (0.700)	2500	2500	20.0
Total:			42500	42500	340.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética:  $15.93 \text{ W/m}^2 = 2.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.35 \text{ m}^2$ )



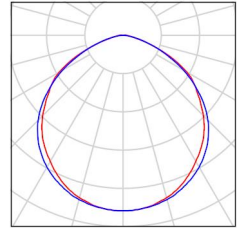


Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Opc2 LAB BS1 / Lista de luminarias

17 Pieza Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)  
N° de artículo: TIRA DE LEDS 22485614-00  
Flujo luminoso (Luminaria): 2500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm  
Potencia de las luminarias: 20.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 82 97 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 0.700).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.





Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## Opc2 LAB BS1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 42500 lm  
 Potencia total: 340.0 W  
 Factor mantenimiento: 0.80  
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	411	208	618	/	/
Suelo	327	184	511	20	33
Techo	2.96	236	239	70	53
Pared 1	330	191	521	50	83
Pared 2	284	187	471	50	75
Pared 3	170	185	354	50	56
Pared 4	301	190	491	50	78
Pared 5	291	182	473	50	75
Pared 6	338	191	529	50	84

Simetrías en el plano útil

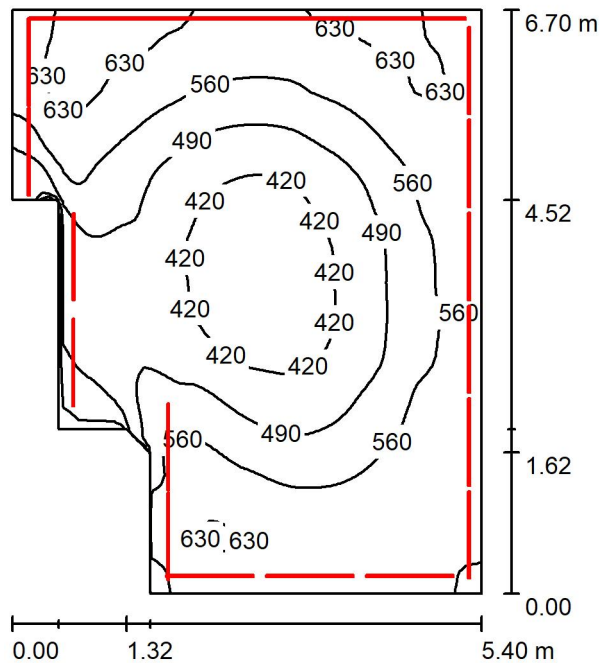
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.656 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.527 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $15.93 \text{ W/m}^2 = 2.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.35 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Opc2 LAB BS2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:87

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	531	325	660	0.612
Suelo	20	455	284	510	0.624
Techo	70	192	114	722	0.593
Paredes (9)	50	432	174	3021	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)* (0.700)	2500	2500	20.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Total: 50000      Total: 50000      400.0

Valor de eficiencia energética:  $12.57 \text{ W/m}^2 = 2.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $31.82 \text{ m}^2$ )

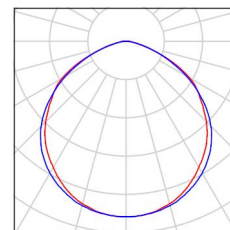


Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Opc2 LAB BS2 / Lista de luminarias

20 Pieza Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)  
N° de artículo: TIRA DE LEDS 22485614-00  
Flujo luminoso (Luminaria): 2500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm  
Potencia de las luminarias: 20.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 82 97 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 0.700).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.





Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Opc2 LAB BS2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 50000 lm  
Potencia total: 400.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	359	172	531	/	/
Suelo	298	157	455	20	29
Techo	2.45	189	192	70	43
Pared 1	284	163	446	50	71
Pared 2	281	158	439	50	70
Pared 3	310	159	469	50	75
Pared 4	282	170	452	50	72
Pared 5	237	182	419	50	67
Pared 6	207	136	343	50	55
Pared 7	136	140	275	50	44
Pared 8	150	136	286	50	46
Pared 9	304	171	474	50	75

Simetrías en el plano útil

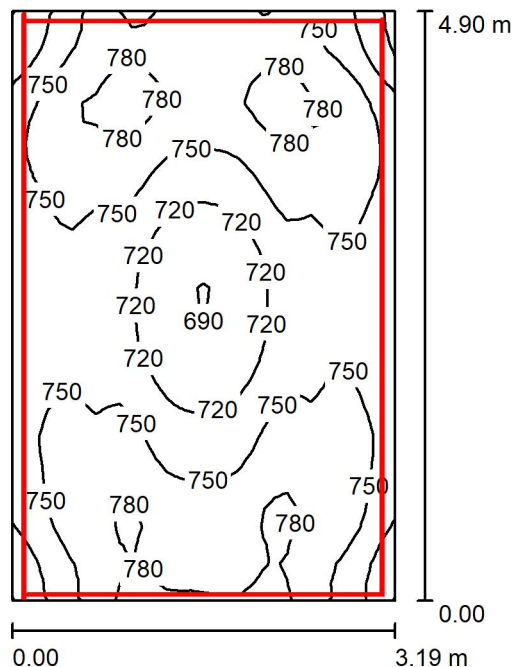
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.612 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.492 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $12.57 \text{ W/m}^2 = 2.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $31.82 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Opc2 LAB Grado D / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	748	681	808	0.910
Suelo	20	605	522	645	0.863
Techo	70	309	182	909	0.590
Paredes (4)	50	593	269	5952	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)* (0.700)	2500	2500	20.0
Total:			40000	40000	320.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

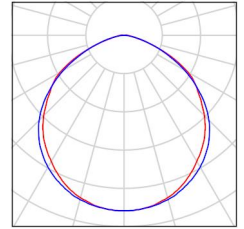
Valor de eficiencia energética:  $20.49 \text{ W/m}^2 = 2.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.62 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Opc2 LAB Grado D / Lista de luminarias

16 Pieza	Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1) N° de artículo: TIRA DE LEDS 22485614-00 Flujo luminoso (Luminaria): 2500 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm Potencia de las luminarias: 20.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 50 82 97 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 0.700).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
----------	---	--





Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Opc2 LAB Grado D / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 40000 lm  
Potencia total: 320.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	493	255	748	/	/
Suelo	383	222	605	20	39
Techo	3.12	306	309	70	69
Pared 1	381	241	621	50	99
Pared 2	348	229	578	50	92
Pared 3	379	234	612	50	97
Pared 4	349	229	578	50	92

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.910 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.843 (1:1)

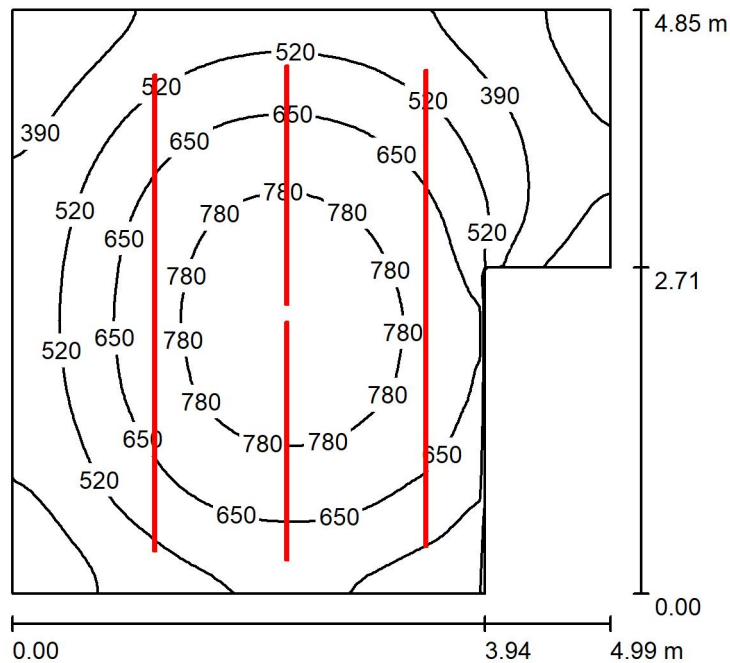
Valor de eficiencia energética:  $20.49 \text{ W/m}^2 = 2.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.62 \text{ m}^2$ )





Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Opc 3 LAB BS1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	582	216	858	0.371
Suelo	20	466	223	633	0.478
Techo	70	131	77	208	0.592
Paredes (6)	50	288	87	689	/

#### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

#### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)* (0.700)	2500	2500	20.0
Total:			30000	30000	240.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética:  $11.24 \text{ W/m}^2 = 1.93 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.35 \text{ m}^2$ )

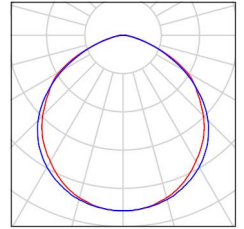


Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Opc 3 LAB BS1 / Lista de luminarias

12 Pieza Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)  
N° de artículo: TIRA DE LEDS 22485614-00  
Flujo luminoso (Luminaria): 2500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm  
Potencia de las luminarias: 20.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 82 97 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 0.700).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.





Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Opc 3 LAB BS1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 30000 lm  
Potencia total: 240.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	456	126	582	/	/
Suelo	338	128	466	20	30
Techo	3.25	128	131	70	29
Pared 1	203	125	328	50	52
Pared 2	269	129	398	50	63
Pared 3	57	96	153	50	24
Pared 4	97	96	193	50	31
Pared 5	162	107	269	50	43
Pared 6	164	120	284	50	45

Simetrías en el plano útil

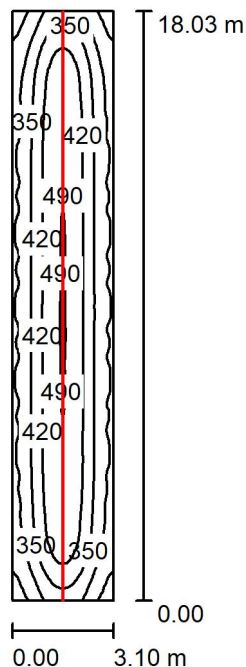
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.371 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.252 (1:4)

Valor de eficiencia energética:  $11.24 \text{ W/m}^2 = 1.93 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.35 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Pasillo exterior / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:232

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	368	190	493	0.517
Suelo	20	302	179	364	0.592
Techo	70	78	55	276	0.709
Paredes (4)	50	180	70	3899	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	18	Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)* (0.700)	2500	2500	20.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Total: 45000 Total: 45000 360.0

Valor de eficiencia energética:  $6.44 \text{ W/m}^2 = 1.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $55.89 \text{ m}^2$ )

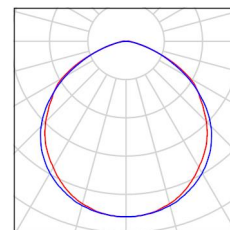


Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Pasillo exterior / Lista de luminarias

18 Pieza Fosnova TIRA DE LEDS 22485614-00 TIRA DE LEDS 22485614-00 (Tipo 1)  
N° de artículo: TIRA DE LEDS 22485614-00  
Flujo luminoso (Luminaria): 2500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm  
Potencia de las luminarias: 20.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 82 97 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 0.700).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.





Proyecto elaborado por Ernesto Murillo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Pasillo exterior / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 45000 lm  
Potencia total: 360.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	295	73	368	/	/
Suelo	225	77	302	20	19
Techo	1.83	76	78	70	17
Pared 1	118	68	186	50	30
Pared 2	108	71	179	50	29
Pared 3	118	68	185	50	30
Pared 4	108	72	180	50	29

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.517 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.386 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $6.44 \text{ W/m}^2 = 1.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $55.89 \text{ m}^2$ )

## **5. ANEJOS A LA MEMORIA**

## 5.1. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

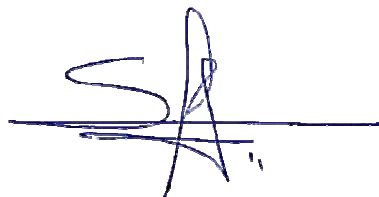
En este proyecto de reforma no se hacen intervenciones en el que se deba utilizar un estudio geotécnico. Por tanto, en el presente proyecto NO ES NECESARIA LA APLICACIÓN de este documento referente a la Información Geotécnica.

LOS ARQUITECTOS:  
Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025



### 5.3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

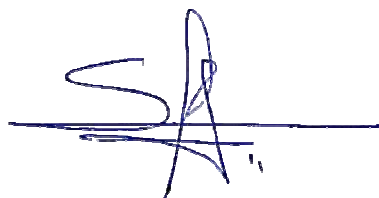
Según las especificaciones relativas a las actuaciones comprendidas en el Anexo Segundo de la Ley 7/94, de 18 de mayo, de Protección Ambiental, en este proyecto de reforma no se hacen intervenciones en el que se deba realizar un Estudio de Impacto Ambiental. Por tanto, en el presente proyecto NO ES NECESARIA LA APLICACIÓN de este documento.

LOS ARQUITECTOS:  
Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025

## 5.4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.

### 5.4.1- INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente Plan de Control de Calidad es describir los trabajos y fijar las condiciones técnicas que regirán la contratación de la Empresa de Asistencia Técnica para el control de calidad de la obra: **“PBYE DE REFORMA PARCIAL EN PLANTA SÓTANO PARA SU USO COMO LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN. EDIFICIO DE MATERNIDAD. HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO GREGORIO MARAÑÓN. MADRID.”**

El alcance de los trabajos de asistencia técnica, contenidos en este documento es la colaboración con la Dirección de Obra para el control de calidad de la obra, para garantizar:

- El cumplimiento de los objetivos fijados en el proyecto de la obra.
- El conocimiento cualitativo tanto del estado final de las mismas como de cualquier situación intermedia.
- La sujeción a los parámetros de calidad fijados en los documentos correspondientes.
- El asesoramiento acerca de los sistemas o acciones a realizar para optimizar el desarrollo de las obras y su funcionalidad final.
- La implementación y seguimiento de aquellas medidas que se adopten en orden a la consecución de los objetivos que se pudieran fijar.

Se persigue con el presente plan de control:

- Garantizar la idoneidad y conformidad de los proyectos de las obras a acometer mediante la realización de estudios previos y trabajos de supervisión final de los mismos
- Poner a disposición de la Dirección Facultativa de las obras unos medios materiales y humanos que coadyuven a pie de obra al control de la citada obra.
- Proponer soluciones a los problemas técnicos que se puedan presentar a lo largo de la obra.

También es objeto del presente plan de control recoger todas las labores necesarias para garantizar el cumplimiento de lo previsto en los respectivos Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto de ejecución de la obra en lo referente a la calidad de los materiales y la ejecución de las diferentes unidades de obra.

Para ello, la empresa de control, propondrá la realización y se responsabilizará del análisis de todos los ensayos y controles que se estimen necesarios para asegurar la calidad de la obra en todos sus aspectos, así como de su seguimiento, interpretación e informe al Director.

### 5.4.2- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

El Plan de control se estructurará de la siguiente forma:

- Ensayos de materiales, simples o compuestos, sujeto a normas de obligado

cumplimiento, que se consideran incluidos en el precio unitario correspondiente.

- La empresa adjudicataria de la construcción deberá abonar los ensayos y comprobaciones ajustadas al 1% del presupuesto de las obras.

El gasto de los ensayos, controles, pruebas y análisis lo abonará el contratista a la Empresa de control que realice los trabajos, de acuerdo con la valoración del Plan de Control que aquí se establece.

El control de calidad de las obras incluye:

- **El control de recepción en obra de los productos.** (Art. 7.2 C.T.E.)
- **El control de ejecución de la ejecución.** (Art. 7.3 C.T.E.)
- **El control de la obra terminada.** (Art. 7.4 C.T.E.)

Para ello:

- 1) **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.
- 2) **El constructor** recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda;
- 3) La documentación de calidad preparada por **el constructor** sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.
- 4) 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.

La empresa constructora deberá presentar a la Dirección Facultativa un Plan de Control de Calidad definitivo con inclusión de todos los ensayos a realizar y sus precios unitarios, descripción de los procedimientos para realización de ensayos y ensayos alternativos en caso de muestras no aceptables, informes, etc. Este Plan Definitivo deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

#### **5.4.2.1- Control de recepción en obra de los productos. (Art. 7.2 C.T.E.)**

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Durante la obra se realizarán los siguientes controles:

#### 1.1.- 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:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- 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.

#### 1.2.- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- 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 de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

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.

#### 1.3.- Control mediante ensayos

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.

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.

### **5.4.2.1.1.- CONTROLES DE RECEPCIÓN DE MATERIALES IMPUESTOS POR NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

#### **HORMIGONES ESTRUCTURALES**

No procede.

## **ESTRUCTURAS DE ACERO**

No procede.

**El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.**

### **1. CEMENTOS:**

**Instrucciones para la recepción de cementos (RC-08):** Aprobada por el Real Decreto 356/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos.

**Cementos comunes:** Obligatoriedad de marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

**Cementos de albañilería:** Obligatoriedad de marcado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1)

### **2. HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO**

No procede.

### **3. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O pretensado**

No procede.

### **4. ESTRUCTURAS METÁLICAS:**

No procede.

### **5. ESTRUCTURAS DE MADERA:**

No procede.

### **6. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:**

No procede.

### **7. SANEAMIENTO**

**Control de recepción en obra.**

Código Técnico de la edificación, DB HE Ahorro de Energía.

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

### **8. CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS**

No es de aplicación, al tratarse de un Proyecto de Reforma, sin alteración de la estructura existente.

### **9. ALBAÑILERÍA**

**Paneles de yeso:** Obligatoriedad de marcado CE para los productos relacionados, aprobada por resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01712/2005). Paneles de yeso UNE-EN 12859. Adhesivos a base de yeso UNE-EN 12860.

**Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante):** Obligatoriedad de marcado CE para estos productos, de acuerdo con la guía DITE nº 003, aprobada por Resolución de

26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002)

**Especificaciones para morteros de albañilería:** Obligatoriedad de marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004). Morteros para revoco y enlucido UNE-EN998-1. Mortero para albañilería. UNE-EN998-2.

**10. AISLAMIENTOS TÉRMICOS:**

No procede.

**11. AISLAMIENTOS ACÚSTICOS:**

**Código técnico de la edificación DB-HR. Protección frente al ruido.** Aprobado por RD 1387/2007 de 19 de octubre (BOE 23/10/07)

4.1. Características exigibles a los productos

4.2 Control de recepción en obra de productos

**12. IMPERMEABILIZACIONES:**

No procede.

**13. REVESTIMIENTOS:**

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo. O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.)

**Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes.**

Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNE\_EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

**Techos suspendidos:** Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNE\_EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004)

**14. CARPINTERIA, CERRAJERIA Y VIDRIERIA:**

**Dispositivos para salida de emergencias:** Obligatoriedad de marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002)

**Herrajes para la edificación:** Obligatoriedad de marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliado en resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 30/05/2002)

**Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción.** Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNE\_EN 13686) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Sistemas de acristalamiento sellante estructural:** Obligatoriedad de marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/11/2002). O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujeto a Marcado CE.

**15. PREFABRICADOS:**

No procede.

**16. INSTALACIONES:**

**INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS**

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

**CTE, DB-HS4 Suministro de agua.**

**Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje.**

Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

## **INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN**

### **Control de recepción en obra**

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

## **INSTALACIÓN DE GAS**

**Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para el transporte de gases y fluidos hidrocarbonados.** Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

**Sistemas de detección de fugas:** Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

## **INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES**

**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 (RICT).** Aprobado por RD 401/2003, de 4 de abril.

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

## **INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y A.C.S**

### **Control de recepción en obra**

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

## **INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**



### **Control de recepción en obra**

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Cuando el material llegue a obra con certificado adecuado, sólo se comprobarán las características aparentes. Otros controles:

- Para equipo de manguera UNE 23091-4
- Para extintor manual 23110-6.

#### **5.4.2.1.1.- CONTROLES DE RECEPCIÓN DE MATERIALES NO IMPUESTOS POR NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

No se estima necesario ningún ensayo de control no obligatorio.

#### **5.4.2.2- El control de ejecución de la ejecución. (Art. 7.3 C.T.E.)**

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento por el Director de Ejecución de la Obra cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

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 se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las Entidades de Control de Calidad de la Edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

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, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE.

#### **5.4.2.2.1.- CONTROLES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA IMPUESTOS POR NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

**Listado de controles a realizar según las exigencias de la normativa vigente de aplicación por elementos constructivos.**

**1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO:**

No procede.

**2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO:**



No procede.

3. **ESTRUCTURAS METÁLICAS:**

No procede.

4. **ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:**

No procede.

5. **IMPERMABILIZACIONES:**

No procede.

6. **AISLAMIENTO TÉRMICO:**

No procede.

7. **AISLAMIENTO ACÚSTICO:**

**Código técnico de la edificación DB-HR. Protección frente al ruido.** Aprobado por RD 1371/2007 de 19 de octubre (BOE 23/10/07)

5.2. Control de Ejecución.

8. **INSTALACIONES:**

a. **INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**

**Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93).** Aprobado por R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre (BOE 14/12/1993).

**Fases de ejecución de las instalaciones: Art. 10.**

b. **INSTALACIÓN TÉRMICA**

**Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios (RITE).** Aprobado por R.D. 1751/1998 de 31 de julio (BOE 05/08/1998) y modificado por R.D. 1218/2002 de 22 de noviembre (BOE 03/12/2004)

**Fases de ejecución de las instalaciones:**

**Art. 7.** Proyecto ejecución y recepción de las instalaciones.

**ITE 05.** Montaje.

**ITE 05.1** Generalidades

**ITE 05.2** Tuberías, accesorios y válvulas

**ITE 05.3** Conductos y accesorios

**Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios (RITE).** (A partir de 1 de marzo de 2008) Aprobado por R.D. 1027/2007 de 20 de julio.

c. **INSTALACIONES DE GAS:**

**Reglamento de instalaciones de gas en locales de uso domésticos, colectivos o comerciales (RIG)** Aprobado por R.D. 1853/1993 de 22 de octubre.

**Fases de ejecución de las instalaciones. Art. 4 Normas**

d. **INSTALACIONES DE FONTANERÍA:**

**CTE DB-HS4 Suministro de agua:** Aprobado por R.D. 314/2006 de 14 de marzo.

**Fases de ejecución de las instalaciones. Epígrafe 6. Construcción.**

**e. INSTALACIONES DE SANEAMIENTO:**

**CTE DB-HE Ahorro de energía:** Aprobado por R.D. 314/2006 de 14 de marzo.

**Fases de ejecución de las instalaciones. Epígrafe 5.** Construcción.

**f. INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN:**

**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 (RICT):** Aprobado por R.D. 401/2003 de 4 de abril.

**Fases de ejecución de las instalaciones. Epígrafe 9.** Ejecución del proyecto técnico.

**Desarrollo del 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.** Aprobado por orden CTE/1296/2003 de 14 de mayo.

**Fases de ejecución de las instalaciones. Epígrafe 3.** Ejecución del proyecto técnico.

**g. INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES:**

No procede.

**5.4.2.2.2.- ENSAYOS Y CONTROLES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA NO IMPUESTOS POR NORMAS**

No se estima necesario ningún ensayo de control no obligatorio.

**5.4.2.3- El control de la obra terminada. (Art. 7.4 C.T.E.)**

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable:

**5.4.3.1.- CONTROLES DE LA OBRA TERMINADA IMPUESTOS POR NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

**1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO:**

No procede.

**2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO:**

No procede.

**3.  AISLAMIENTO ACÚSTICO:**

**Código técnico de la edificación DB-HR. Protección frente al ruido.** Aprobado por RD 1371/2007 de 19 de octubre (BOE 23/10/07)

**5.3.** Control de la obra terminada.

**4.  IMPERMABILIZACIONES:**

No procede.

## 5. INSTALACIONES:

### a. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

**Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93).** Aprobado por R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre (BOE 14/12/1993).

**Art. 18.**

### b. INSTALACIÓN TÉRMICA

**Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios (RITE).** Aprobado por R.D. 1751/1998 de 31 de julio (BOE 05/08/1998) y modificado por R.D. 1218/2002 de 22 de noviembre (BOE 03/12/2004)

**Art. 7.** Proyecto ejecución y recepción de las instalaciones.

**ITE 06.** Pruebas, puesta en marcha y recepción.

**ITE 06.1** Generalidades

**ITE 06.2** Limpieza interior de redes de distribución

**ITE 06.3** Comprobación de la ejecución

**ITE 06.4** Pruebas

**ITE 06.5** Puesta en marcha y recepción

**Apendice 06.1** Modelo de certificado de la instalación.

**Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios (RITE).** (A partir de 1 de marzo de 2008) Aprobado por R.D. 1027/2007 de 20 de julio.

### c. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD:

**Reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT)** Aprobado por R.D. 842/2002 de 2 de agosto.

**Fases de recepción de las instalaciones.**

**Art. 18 Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones.**

ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones

ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones.

### d. INSTALACIONES DE GAS:

**Reglamento de instalaciones de gas en locales de uso domésticos, colectivos o comerciales (RIG)** Aprobado por R.D. 1853/1993 de 22 de octubre.

Art. 12 Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones

Art. 13 Puesta en disposición de servicio de las instalaciones

Art 14 Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas

ITC MI –IRG-09 Pruebas para la entrega de la instalación receptora.

### e. INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES:

No procede.

**5.4.2.3.2.- ENSAYOS Y CONTROLES DE LA OBRA TERMINADA NO IMPUESTOS  
POR NORMAS**

No se estima necesario ningún ensayo de control no obligatorio.

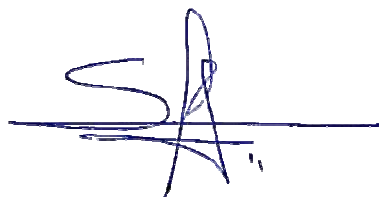
LOS ARQUITECTOS:

Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025

## **5.5. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO**

### **5.5.1 INTRODUCCIÓN**

El presente manual pretende ser un documento que facilite el correcto uso y el adecuado mantenimiento del edificio, con el objeto de mantener a lo largo del tiempo las características funcionales y estéticas inherentes a la reforma proyectada, recogiendo las instrucciones de uso y mantenimiento de las obras terminadas, de conformidad con lo previsto en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Del buen uso dispensado y del cumplimiento de los requisitos de mantenimiento a realizar, dependerá en gran medida el inevitable ritmo de envejecimiento del edificio.

Este documento forma parte del Libro del Edificio, que debe estar a disposición de los propietarios. Además, debe completarse durante el transcurso de la vida del edificio, añadiéndose las posibles incidencias que vayan surgiendo, así como las inspecciones y reparaciones que se realicen.

### **5.5.2 MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO**

#### **5.5.2.1 PARTICIONES**

##### **5.5.2.1.1 PUERTAS DE MADERA**

###### **USO**

###### **PRECAUCIONES**

- Se evitarán los golpes y roces.
- Se evitarán las humedades, ya que producen cambios en el volumen, forma y aspecto de la madera.
- Si la madera no está preparada para la incidencia directa de los rayos del sol, se evitará tal acción, ya que puede producir cambios en su aspecto y planeidad.
- Se utilizará un producto químico recomendado por un especialista para su limpieza.
- Debido a la gran variedad de productos de abrillantado existentes en el mercado, se actuará con mucha precaución, acudiendo a centros especializados y seleccionando marcas de garantía, y realizándose siempre una prueba de la compatibilidad del producto adquirido con la superficie a tratar, en un rincón poco visible, antes de su aplicación general.

## **PRESCRIPCIONES**

- Las condiciones higrotérmicas del recinto en el que se encuentran las puertas deberán 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.
- Si se humedece la madera, deberá secarse inmediatamente.
- Para la eliminación del polvo depositado deberán utilizarse procedimientos simples y elementos auxiliares adecuados al objeto a limpiar.
- Cuando se requiera una limpieza en profundidad, deberá conocerse el tipo de protección utilizado en cada elemento.
- En función de que la protección sea barniz, cera o aceite, deberá utilizarse un champú o producto químico similar recomendado por un especialista.
- La carpintería pintada o barnizada deberá lavarse con productos de droguería adecuados a cada caso.
- En caso de rotura de los perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados, tales como elementos de cuelgue y mecanismos de cierre.

## **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.
- No se mojará la madera.
- Nunca se deben utilizar elementos o productos abrasivos para limpiar la madera.
- No se utilizarán productos siliconados para limpiar o proteger un elemento de madera barnizado, ya que los restos de silicona impedirán su posterior rebarnizado.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL USUARIO**

- Cada 6 meses:

- Revisión de los herrajes de colgar, engrasándolos si fuera necesario.
- Cada año:
  - Revisión y engrase de los herrajes de cierre y de seguridad.
- Cada 5 años:
  - Barnizado y/o pintado de las puertas.
  - Comprobación de la inmovilidad del entramado y del empanelado, así como del estado de los junquillos.
- Cada 10 años:
  - Renovación de los acabados lacados de las puertas, el tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos y puertas.

#### **5.5.2.1.2 PUERTAS METÁLICAS**

##### **USO**

##### **PRECAUCIONES**

- Se evitará el cierre violento de las hojas de puertas; manipulando con prudencia los elementos de cierre.
- Se protegerá la carpintería con cinta adhesiva o tratamientos reversibles cuando se vayan a llevar a cabo trabajos como limpieza, pintado o revoco.
- Se evitará el empleo de abrasivos, disolventes, acetona, alcohol y otros productos susceptibles de atacar la carpintería.

##### **PRESCRIPCIONES**

- Si la propiedad procediese a modificar la carpintería o a colocar acondicionadores de aire sujetos a la misma, deberá avisarse con anterioridad a un técnico competente que apruebe estas operaciones.
- Cuando se detecte alguna anomalía, deberá recurrirse a personal especializado, que en caso necesario engrasará con aceite ligero o desmontará las puertas para el correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra.
- Cuando se requiera una limpieza en profundidad, deberá conocerse el tipo de protección utilizado en cada elemento.
- Para la limpieza diaria de la suciedad y residuos de polución deberá utilizarse un trapo húmedo. En caso de manchas aisladas puede añadirse a la solución jabonosa polvos de limpieza o un poco de amoníaco.
- En caso de rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados, así como a la sustitución y reposición de elementos de

cuelgue y mecanismos de cierre.

- Para recuperar la apariencia y evitar la oxidación o corrosión de los perfiles, deberán repintarse cuando sea necesario.
- Deberá comunicarse a un profesional cualificado cualquier deterioro anormal del revestimiento o si se quiere un tratamiento más eficaz o realizado en condiciones de total idoneidad.

## **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.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL USUARIO**

- Cada 6 meses:
  - Revisión y engrase de los herrajes de colgar.
- Cada año:
  - Revisión y engrase de los herrajes de cierre y de seguridad.
- Cada 5 años:
  - Repaso de la protección de las carpinterías pintadas.
  - Inspección visual de la carpintería.

#### **5.5.2.1.3 PUERTAS RESISTENTES AL FUEGO**

### **USO**

#### **PRECAUCIONES**

- Se evitará el cierre violento de las hojas de puertas.
- Se manipularán con prudencia los elementos de cierre.
- Se protegerá la carpintería con cinta adhesiva o tratamientos reversibles cuando se vayan a llevar a cabo trabajos como limpieza, pintado o revoco.
- Se evitará el empleo de abrasivos, disolventes, acetona, alcohol y otros



productos susceptibles de atacar la carpintería.

### **PRESCRIPCIONES**

- Si la propiedad procediese a modificar la carpintería o a colocar acondicionadores de aire sujetos a la misma, deberá avisarse con anterioridad a un técnico competente que apruebe estas operaciones.
- Cuando se detecte alguna anomalía, deberá recurrirse a personal especializado, que en caso necesario engrasará con aceite ligero o desmontará las puertas para el correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra.
- Para la limpieza diaria de la suciedad y residuos de polución deberá utilizarse un trapo húmedo. En caso de manchas aisladas puede añadirse a la solución jabonosa polvos de limpieza o un poco de amoníaco.
- Cuando se requiera una limpieza en profundidad, deberá conocerse el tipo de protección utilizado en cada elemento.
- En caso de rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados, así como a la sustitución y reposición de elementos de cuelgue y mecanismos de cierre.
- Para recuperar la apariencia y evitar la oxidación o corrosión de los perfiles, deberán repintarse cuando sea necesario.
- Deberá comunicarse a un profesional cualificado cualquier deterioro anormal del revestimiento o si se quiere un tratamiento más eficaz o realizado en condiciones de total idoneidad.

### **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.

### **MANTENIMIENTO**

#### **POR EL USUARIO**

- Cada 6 meses:
  - Revisión y engrase de los herrajes de colgar.
- Cada año:

- Revisión y engrase de los herrajes de cierre y de seguridad.
- Cada 5 años:
  - Repaso de la protección de las carpinterías metálicas pintadas.
  - Barnizado y/o pintado de las puertas de madera.
  - Comprobación de la inmovilidad del entramado y del empanelado, así como del estado de los junquillos de las puertas de madera.
  - Inspección visual de la carpintería.

#### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada 6 meses:
  - Revisión del estado de los mecanismos, el líquido del freno retenedor y el estado de los elementos del equipo automático, sustituyendo las piezas que pudieran ocasionar deficiencias en el funcionamiento.

#### **5.5.2.1.4 TABIQUES Y TRASDOSADOS DE PLACA**

##### **USO**

##### **PRECAUCIONES**

- Se evitarán humedades perniciosas permanentes o habituales.
- Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan romper alguna pieza.
- Se evitará el vertido sobre las placas de productos cáusticos y de agua procedente de jardineras.
- Se evitará clavar elementos en la pared sin haber tenido en cuenta las conducciones ocultas existentes (eléctricas, de fontanería o de calefacción).
- Se evitará la transmisión de empujes sobre las particiones.

##### **PRESCRIPCIONES**

- Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna placa, deberá repararse inmediatamente.
- Se realizarán inspecciones periódicas para detectar la posible aparición de anomalías (fisuras, grietas o desplomes). En caso de ser observado alguno de estos síntomas, deberá ser estudiado por un técnico competente para que dicte su importancia y, si es preciso, las reparaciones que deban realizarse.
- Las piezas rotas deberán reponerse utilizando otras idénticas, previa limpieza cuidadosa del hueco para eliminar todo resto.

- Como paso previo a la realización de alguna redistribución de la tabiquería, deberá consultarse a un técnico, por si pudiera afectar a elementos estructurales.

## **PROHIBICIONES**

- No se empotrarán o apoyarán vigas, viguetas u otros elementos estructurales que ejerzan una sobrecarga concentrada.
- No se modificarán las condiciones de carga de los tabiques ni se rebasarán las previstas en el proyecto.
- No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería.
- No se fijarán ni se colgarán objetos sin seguir las indicaciones del fabricante según el peso.
- No se realizará ningún tipo de rozas.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL USUARIO**

- Cada 3 años:
  - Limpieza de las placas vistas.

### **5.5.2.1.5 TABIQUES Y TRASDOSADOS DE FÁBRICA**

## **USO**

### **PRECAUCIONES**

- Se evitará la exposición a la acción continuada de la humedad, como la proveniente de condensaciones desde el interior o la de ascenso capilar.
- 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 elementos en la pared sin haber tenido en cuenta las conducciones ocultas existentes (eléctricas, de fontanería o de calefacción).

## **PRESCRIPCIONES**

- Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna pieza, deberá repararse inmediatamente.

- Los daños producidos por escapes de agua deberán repararse inmediatamente.
- Deberán realizarse inspecciones periódicas para detectar la pérdida de estanqueidad, roturas, deterioros o desprendimientos.
- Las piezas rotas deberán reponerse utilizando otras idénticas, previa limpieza cuidadosa del hueco para eliminar todo resto.
- Como paso previo a la realización de alguna redistribución de la tabiquería, deberá consultarse a un técnico, por si pudiera afectar a elementos estructurales.

### **PROHIBICIONES**

- No se empotrarán ni se apoyarán en la fábrica elementos estructurales tales como vigas o viguetas que ejerzan una sobrecarga concentrada, no prevista en el cálculo.
- 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**

- Cada año:
  - Revisión de la tabiquería en locales deshabitados, 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.
- Cada 5 años:
  - Revisión de la tabiquería en locales habitados, 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.

#### **5.5.2.2 INSTALACIONES**

### **5.9.2.2.1. AUDIOVISUALES**

#### **TELEFONIA BÁSICA**

##### **USO**

##### **PRECAUCIONES**

- Se evitará realizar la conexión a la toma de señal para teléfono desde conectores no normalizados.
- En instalaciones colectivas, se evitará utilizar para otros usos diferentes los patinillos y canaladuras previstos para la telefonía.

##### **PRESCRIPCIONES**

- A la entrega de la vivienda, la propiedad deberá recibir planos definitivos del montaje de la instalación de telefonía, quedando reflejado en los planos los distintos componentes de la instalación. La propiedad contará también con la referencia del domicilio social de la empresa instaladora.
- El usuario deberá conocer las características de funcionamiento de los aparatos, facilitadas por el fabricante, para su correcto uso.
- Ante cualquier anomalía, deberá avisarse al operador del que se depende para descartar el problema en la línea con la central o en el punto de terminación de la red y solicitar los servicios de personal cualificado para la red interior y sus terminales.
- Los defectos encontrados y las piezas que necesiten ser repuestas, siempre serán manipuladas por un profesional cualificado.
- Deberán mantenerse limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos.

##### **PROHIBICIONES**

- El usuario no manipulará ningún elemento de la instalación, ya sea de distribución o de interior.
- No se conectarán teléfonos, faxes ni módems que no posean su etiqueta de homologación.
- No se ampliará la red interior sin un asesoramiento y ejecución por parte de un instalador autorizado.

##### **MANTENIMIENTO**

##### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada año:
  - Revisión tanto de las redes comunes como de la red interior.
  - Revisión de las líneas de distribución, conjuntamente con las tomas y los conectores de los equipos telefónicos, reparándose los defectos encontrados.
  - Revisión del estado de fijación, aparición de corrosiones o humedades en las cajas de conexión, instalación y armarios de enlace, base y registro.
  - Comprobación de la buena recepción y del buen estado de las tomas de señal.

## MEGAFONIA

### USO

#### **PRECAUCIONES**

- Se evitará realizar la conexión a la toma de señal para altavoces desde conectores no normalizados.

#### **PRESCRIPCIONES**

- La propiedad deberá recibir a la entrega de la vivienda planos definitivos del montaje de la instalación, así como diagramas esquemáticos de los circuitos existentes, con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de los altavoces conectados, codificación de identificación de sus líneas, códigos de identificación y localización de las cajas de distribución, derivación y seccionamiento, así como tensión de distribución y potencia de excitación. La documentación incluirá razón social y domicilio de la empresa instaladora.
- El usuario deberá conocer las características de funcionamiento de los aparatos, facilitadas por el fabricante, para su correcto uso.
- El usuario deberá verificar el funcionamiento de la instalación y comprobar visualmente la fijación y el estado de los mandos de actuación (interruptores, reguladores, selector de programas o altavoces).
- Ante cualquier anomalía, deberá avisarse a un profesional cualificado.
- Los defectos encontrados y las piezas que necesiten ser repuestas, siempre serán manipuladas por un profesional cualificado.

#### **PROHIBICIONES**

- No se realizarán modificaciones de la instalación ni de sus condiciones de uso sin la intervención de instalador especializado.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada año:
  - Comprobación de los siguientes elementos:
    - Funcionamiento de las unidades amplificadoras, teniendo especial cuidado en los siguientes aspectos:
      - Fijación de las distintas unidades.
      - Estado de cables y conexiones en líneas de entrada y salida.
      - Inspección y limpieza de rejillas de ventilación y engrase de los elementos de ventilación forzada en caso de existir.
      - Comprobación de la puesta a tierra del equipo.
    - Fijación de bornes o regletas y el estado de las conexiones, así como el aislamiento entre líneas pertenecientes a circuitos distintos de la caja general de distribución.
    - Fijación de las bases y de los soportes para sujeción de los tubos y el estado de los distintos elementos que componen la instalación.
    - Funcionamiento, fijación y estado de los mandos de actuación de interruptores, reguladores de nivel sonoro y selector de programas.
    - Fijaciones de altavoces y cajas acústicas, las rejillas y el estado de las conexiones.

#### **5.9.2.2.2. CALEFACCION**

### **AGUA CALIENTE**

#### **USO**

#### **PRECAUCIONES**

- Se consultarán las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.
- Se tendrá siempre ventilado el lugar donde funcione un calentador de gas.
- Se comprobará que los conductos de evacuación de humos y gases están correctamente instalados.

- Se cerrará el regulador de gas en ausencias prolongadas y también durante la noche.
- Se impedirá que los niños manipulen los aparatos o las llaves de gas.

### **PRESCRIPCIONES**

- Si se detectara olor a gas, el procedimiento a seguir será:
  - Cerrar inmediatamente el regulador del gas.
  - No encender ninguna llama ni accionar timbres ni interruptores eléctricos.
  - Ventilar el local.
  - Avisar inmediatamente al servicio de averías de la empresa suministradora.
- Si se observara que no se produce la correcta combustión del calentador de gas (llama azulada y estable), deberá avisarse al servicio de averías de la empresa suministradora.
- Las bombonas de gas deben mantenerse siempre en posición vertical.
- Los elementos y equipos de la instalación deberán ser manipulados solamente por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.
- Ante cualquier anomalía, deberá avisarse a un profesional cualificado.
- Los defectos encontrados y las piezas que necesiten ser repuestas, siempre serán manipuladas por un profesional cualificado.
- Cuando el usuario precise realizar alguna modificación que altere el funcionamiento de la instalación, pedirá una autorización a la empresa suministradora y utilizará los servicios de un instalador autorizado, que extenderá un certificado del trabajo realizado.
- Deberá comprobarse periódicamente la instalación del calentador a gas por parte del servicio técnico de la empresa suministradora, que revisará la instalación, realizando las pruebas de servicio y sustituyendo los tubos flexibles siempre antes de la fecha de caducidad y cuando estén deteriorados.

### **PROHIBICIONES**

- No se manipularán las partes interiores de los suministros de gas.
- No se modificarán las ventilaciones de los recintos donde se ubiquen.
- Nunca se situarán tumbadas las bombonas de gas.

### **MANTENIMIENTO** **POR EL USUARIO**



- Cada 6 meses:
  - En calentador instantáneo de gas, comprobación del correcto funcionamiento de la evacuación de gases quemados al exterior, así como de su correcta ventilación.
  - En calentador acumulador eléctrico, comprobación de la ausencia de fugas y condensaciones, puntos de corrosión o rezumes.
  - Comprobación, en calentador acumulador eléctrico, de los elementos de conexión, regulación y control:
    - Aislamiento eléctrico, resistencia y termostato.
    - Válvula de seguridad y vaciado.
    - Ánodo de sacrificio, si existe.
- Cada año:
  - En calentador instantáneo de gas, comprobación del encendido y puesta en funcionamiento, así como de los valores límite mínimos y máximos de presión.
  - En calentador instantáneo de gas, comprobación del funcionamiento y estanqueidad de la llave de aislamiento de gas, así como las demás del resto de circuitos hidráulicos.
  - En calentador acumulador eléctrico, comprobación de que la temperatura de salida del agua no sobrepasa los 65°C.
- Cada 5 años:
  - Limpieza y reparación, en su caso, de los elementos susceptibles de mayor deterioro del calentador instantáneo de gas.

#### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada 4 años:
  - Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal  $\leq 24,4$  kW.

#### **5.9.2.2.3. CLIMATIZACION**

#### SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA

##### USO

##### **PRECAUCIONES**

- La instalación se mantendrá llena de agua, incluso en los periodos de no funcionamiento, para evitar oxidaciones por entrada de aire.

- La bomba aceleradora se pondrá en marcha previamente al encendido de la caldera y se parará después de apagada ésta.

### **PRESCRIPCIONES**

- Deberá vigilarse el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenándolo cuando fuera necesario.
- Si se observara que los rellenados de la instalación se tienen que realizar con alguna frecuencia, deberá avisarse a la empresa o instalador autorizado que subsane la fuga.
- Deberá comprobarse diariamente, mediante inspección visual, la temperatura del circuito secundario de los captadores térmicos.
- El usuario deberá avisar a un profesional cualificado ante la detección de cualquier anomalía.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un profesional cualificado deberá reparar los defectos encontrados y adoptar las medidas oportunas.

### **PROHIBICIONES**

- No se utilizarán las tuberías del tendido de calefacción u otros conductos metálicos bajo ningún concepto como toma de tierra.
- No se manipulará ningún elemento de la instalación tales como llaves o válvulas.
- No se modificarán las condiciones exteriores de seguridad previstas en la instalación original, salvo con un proyecto específico, desarrollado por un técnico competente.

### **MANTENIMIENTO**

#### **POR EL USUARIO**

- Cada año:
  - Inspección visual de las tuberías, el aislamiento y del sistema de llenado del circuito primario para comprobar la ausencia de humedades y fugas.
  - Inspección visual de las tuberías y el aislamiento del circuito secundario de los captadores térmicos para comprobar la ausencia de humedades y fugas.

#### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada mes:
  - Para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW:
    - Revisión del vaso de expansión.
    - Comprobación de niveles de agua en circuitos.
    - Comprobación de tarado de elementos de seguridad.
    - Revisión de bombas.
    - Revisión del sistema de producción de agua caliente sanitaria.
- Cada 3 meses:
  - Vaciado del aire del botellín del purgador manual.
  - Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito acumulador solar.
- Cada 6 meses:
  - Revisión y limpieza de filtros de agua, una al inicio de la temporada y otra a la mitad del periodo de uso, para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW.
- Cada año:
  - Para instalaciones de potencia térmica nominal ≤ 70 kW:
    - Revisión del vaso de expansión.
    - Comprobación de niveles de agua en circuitos.
    - Revisión del sistema de producción de agua caliente sanitaria.
    - Revisión del estado del aislamiento térmico.
  - Para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW:
    - Comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías.
    - Revisión de baterías de intercambio térmico.
    - Revisión del estado del aislamiento térmico.

## SISTEMA DE CONDUCCION DE AIRE

### USO

### **PRECAUCIONES**

- Se tendrá especial cuidado en la manipulación de las rejillas y difusores de aire.

### **PRESCRIPCIONES**

- La propiedad deberá recibir a la entrega de la vivienda, los planos definitivos del recorrido de los conductos que forman parte de la instalación de climatización e indicación de las principales características de la misma. La documentación incluirá razón social y domicilio de la empresa instaladora.
- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.
- El mantenimiento de la instalación deberá ser realizado por un instalador autorizado de la empresa responsable.
- El usuario deberá avisar a un profesional cualificado ante la detección de cualquier anomalía.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un profesional cualificado deberá reparar los defectos encontrados y adoptar las medidas oportunas.
- Deberán reflejarse en los planos de la propiedad todas aquellas modificaciones que se produzcan como consecuencia de los trabajos de reparación de la instalación.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL USUARIO**

- Cada 6 meses:
  - Preferiblemente antes de la temporada de utilización:
    - Comprobación en los conductos del estado de su aislamiento, puntos de anclaje, conexiones y limpieza.
    - Limpieza de los difusores de aire.

### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada mes:
  - Revisión de ventiladores, para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW.
- Cada 6 meses:
  - Revisión de unidades terminales de distribución de aire, una al inicio de la temporada y otra a la mitad del periodo de uso, para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW.
- Cada año:
  - Revisión de unidades terminales de distribución de aire, para instalaciones de potencia térmica nominal ≤ 70 kW.

## DISPOSITIVOS DE CONTROL CENTRALIZADO

### USO

#### **PRECAUCIONES**

- Se consultarán las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

#### **PRESCRIPCIONES**

- Deberá realizarse un estudio previo por un técnico competente para cualquier modificación en la instalación.
- 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 realizará la inspección visual de los dispositivos y sus elementos.

#### **PROHIBICIONES**

- No se obstaculizará nunca el movimiento del aire en los difusores o rejillas de equipo.

### MANTENIMIENTO

#### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada año:
  - Revisión del sistema de control automático, para instalaciones de potencia térmica nominal  $\leq 70$  kW.
- Cada 6 meses:
  - Revisión del sistema de control automático, una al inicio de la temporada y otra a la mitad del periodo de uso, para instalaciones de potencia térmica nominal  $> 70$  kW.

## UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

### USO

**PRECAUCIONES**

- El usuario tendrá la precaución debida ante taladros en paramentos para no afectar a las posibles conducciones.
- Se consultarán las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

**PRESCRIPCIONES**

- Deberá comprobarse durante la puesta en marcha de invierno o verano que no hay bolsas de aire en la batería.
- Deberán comprobarse las posibles fugas del circuito hidráulico.
- Debe hacerse un uso racional de la energía mediante una programación adecuada del sistema, de manera que no se deberían programar temperaturas inferiores a los 23°C en verano ni superiores a esa cifra en invierno.
- En caso de tratamiento de la humedad, su programación debe estar comprendida entre el 40% y el 60% de la humedad relativa.
- Los elementos y equipos de la instalación deberán ser manipulados solamente por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.
- El usuario deberá avisar a un profesional cualificado ante la detección de cualquier anomalía.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un profesional cualificado deberá reparar los defectos encontrados y adoptar las medidas oportunas.

**PROHIBICIONES**

- No se obstaculizará nunca el movimiento del aire en las compuertas del equipo.
- No se compatibilizará el funcionamiento del sistema con la apertura de los huecos exteriores practicables.

**MANTENIMIENTO****POR EL USUARIO**

- Cada año:
  - Antes de la temporada de utilización:
    - Limpieza y eliminación de corrosiones de las superficies exteriores.
    - Verificación de la inexistencia de fugas de aire por juntas de paneles, puertas y registros.
    - Inspección de los filtros de aire.

- Eliminación de incrustaciones de sales y lodos.
- Verificación del estado y estanqueidad de conexiones de agua.

#### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada año:
  - Inspección, verificación, limpieza, comprobación, sustitución, medición de caudales de aire, de consumos, realización de análisis del agua de estas unidades de tratamiento de aire en lo relativo a aspectos generales, secciones de refrigeración, compuertas, filtros, secciones de recuperación de energía, secciones de humidificación por inyección de vapor, secciones de humidificación por contacto, lavadores de aire, baterías de tratamiento de aire y ventiladores y sus motores.

#### **5.9.2.2.4. ELECTRICIDAD**

##### **PUESTA A TIERRA**

##### **USO**

##### **PRECAUCIONES**

- Se procurará que cualquier nueva instalación (pararrayos, antena de TV y FM, enchufes eléctricos, masas metálicas de los aseos y baños, fontanería, gas, calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores) y, en general, todo elemento metálico importante, esté conectado a la red de toma de tierra del edificio.

##### **PRESCRIPCIONES**

- El usuario deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación de toma de tierra, en el que queden reflejados los distintos componentes de la instalación: líneas principales de tierra, arqueta de conexión y electrodos de toma de tierra, mediante un símbolo y/o número específico.
- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.
- Todos los electrodomésticos y luminarias que incorporen la conexión correspondiente se conectarán a la red de tierra.
- El punto de puesta a tierra y su arqueta deberán estar libres de obstáculos que impidan su accesibilidad. Ante una sequedad extraordinaria del terreno, se realizará un humedecimiento periódico de la red de tomas de tierra (siempre

que la medición de la resistencia de tierra lo demande y bajo la supervisión de profesional cualificado).

## **PROHIBICIONES**

- No se interrumpirán o cortarán las conexiones de la red de tierra.
- No se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada año:
  - En la época en que el terreno esté más seco y después de cada descarga eléctrica, comprobación de la continuidad eléctrica y reparación de los defectos encontrados en los siguientes puntos de puesta a tierra:
    - Instalación de pararrayos.
    - Instalación de antena colectiva de TV y FM.
    - Enchufes eléctricos y masas metálicas de los aseos.
    - Instalaciones de fontanería, gas y calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores y, en general, todo elemento metálico importante.
    - Estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.
- Cada 2 años:
  - Comprobación de la línea principal y derivadas de tierra, mediante inspección visual de todas las conexiones y su estado frente a la corrosión, así como la continuidad de las líneas. Reparación de los defectos encontrados.
  - Comprobación de que el valor de la resistencia de tierra sigue siendo inferior a 20 Ohm. En caso de que los valores obtenidos de resistencia a tierra fueran superiores al indicado, se suplementarán electrodos en contacto con el terreno hasta restablecer los valores de resistencia a tierra de proyecto.
- Cada 5 años:
  - Comprobación del aislamiento de la instalación interior (entre cada conductor y tierra y entre cada dos conductores no deberá ser inferior a 250.000 Ohm). Reparación de los defectos encontrados.
  - Comprobación del conductor de protección y de la continuidad de las conexiones equipotenciales entre masas y elementos conductores,



especialmente si se han realizado obras en aseos, que hubiesen podido dar lugar al corte de los conductores. Reparación de los defectos encontrados.

## **CAJAS GENERALES DE PROTECCION**

### **USO**

#### **PRECAUCIONES**

- Se procurará no obstruir el acceso libre y permanente de la compañía suministradora a la hornacina donde se ubica la caja general de protección del edificio.

#### **PRESCRIPCIONES**

- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.
- Después de producirse algún incidente en la instalación eléctrica, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección.

#### **PROHIBICIONES**

- No se realizarán obras junto a la hornacina donde se ubica la caja general de protección, ni conexiones de ningún tipo, sin autorización de la compañía suministradora.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada 2 años:
  - Comprobación mediante inspección visual del estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, reparándose los defectos encontrados.
  - Comprobación del estado frente a la corrosión de la puerta metálica del nicho.
  - Comprobación de la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la puerta, reparándose los defectos encontrados.
- Cada 5 años:

- Comprobación de los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen, reparándose los defectos encontrados.

## DERIVACIONES INDIVIDUALES

### USO

#### **PRECAUCIONES**

- Se evitará la obstrucción de las tapas de registro.

#### **PRESCRIPCIONES**

- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.

#### **PROHIBICIONES**

- No se pasará ningún tipo de instalación por los huecos y canaladuras que discurren por zonas de uso común.

### MANTENIMIENTO

#### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada 5 años:
  - Comprobación del aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

## INSTALACIONES INTERIORES

### USO

#### **PRECAUCIONES**

- Cada vez que se abandone el edificio por un periodo largo de tiempo, se desconectará el interruptor general, comprobando que no afecte a ningún aparato electrodoméstico.
- Antes de realizar un taladro en un paramento, se asegurará de que en ese punto no existe una canalización eléctrica empotrada que pueda provocar un accidente.

- Cualquier aparato o receptor que se vaya a conectar a la red llevará las clavijas adecuadas para la perfecta conexión, con su correspondiente toma de tierra.
- Al utilizar o conectar algún aparato eléctrico, se tendrán siempre las manos secas y se evitará estar descalzo o con los pies húmedos.

## **PRESCRIPCIONES**

- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.
- Cuando salte algún interruptor automático, se localizará la causa que lo produjo antes de proceder a su rearme. Si se originó a causa de la conexión de algún aparato defectuoso, éste se desenchufará. Si, a pesar de ello, el mecanismo no se deja rearmar o la incidencia está motivada por cualquier otra causa compleja, se avisará a un profesional cualificado.
- 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.
- El usuario deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación eléctrica interior de la vivienda, en el que queden reflejados los distintos componentes de la instalación privativa, tales como cuadro general de distribución, circuitos interiores y puntos de luz, mediante un símbolo y/o número específico.
- Antes de poner en marcha un aparato eléctrico nuevo, deberá asegurarse que la tensión de alimentación coincide con la que suministra la red.
- Antes de manipular cualquier aparato eléctrico, se desconectará 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.
- Las clavijas que posean toma de tierra se conectarán exclusivamente a una toma de corriente con toma de tierra, para que el receptor que se conecte a través de ella quede protegido y con ello a su vez 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.
- Se mantendrán desconectados de la red durante su limpieza los aparatos eléctricos y los mecanismos.
- los aparatos eléctricos se desenchufarán tirando de la clavija, nunca del cable. El buen mantenimiento debe incluir la ausencia de golpes y roturas. Ante

cualquier síntoma de foguero (quemadura por altas temperaturas a causa de conexiones defectuosas), se sustituirá la clavija (y el enchufe, si también estuviese afectado).

## **PROHIBICIONES**

- No se tocará el cuadro de mando y protección con las manos mojadas o húmedas, ni se accionará ninguno de sus mecanismos.
- No se suprimirán ni puentearán, bajo ningún motivo, los fusibles e interruptores diferenciales.
- No se suprimirán ni se aumentará unilateralmente la intensidad de los interruptores magnetotérmicos.
- No se permitirá la prolongación incontrolada de una línea eléctrica mediante manguera sujeta a la pared o tirada al suelo.
- No se manipularán los cables de los circuitos ni sus cajas de conexión o derivación.
- No se tocará nunca ningún aparato eléctrico estando dentro de la bañera o la ducha y, en general, dentro del volumen de prohibición de cuartos de baño.
- No se enchufará una clavija cuyas espigas no estén perfectamente afianzadas a los alvéolos de la toma de corriente, ya que este hecho origina averías que pueden llegar a ser muy graves.
- No se forzará la introducción de una clavija en una toma inadecuada de menores dimensiones.
- No se conectarán clavijas con tomas múltiples o ladrones, salvo que incorporen sus protecciones específicas.
- No se tocarán ni las clavijas ni los receptores eléctricos con las manos mojadas o húmedas.
- El usuario no manipulará los hilos de los cables, por lo que nunca conectará ningún aparato que no posea la clavija correspondiente.
- No se pulsará repetida e innecesariamente los mecanismos interiores, ya que con independencia de los perjuicios que pudiera ocasionar al receptor al que se alimenta, se está fatigando prematuramente el mecanismo.
- No se conectarán 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.
- El usuario no retirará ni manipulará los mecanismos de la instalación.
- No se manipularán los alvéolos de las tomas de corriente con ningún objeto ni se tocarán con líquidos o humedades.
- No se conectarán receptores que superen la potencia de la propia toma ni se conectarán enchufes múltiples o "ladrones" cuya potencia total supere a la de la propia toma.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL USUARIO**

- Cada 3 meses:
  - Inspección visual de mecanismos interiores para posible detección de anomalías visibles y dar aviso al profesional.
- Cada año:
  - 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:
    - Desconexión de aquel receptor eléctrico con el que se produjo la avería o, en su caso, desconectar el correspondiente interruptor.
    - Rearme (o activado) del magnetotérmico del fallo para recuperar el suministro habitual.
    - Revisión del receptor eléctrico que ha originado el problema o, en su caso, comprobación de que su potencia es menor que la que soporta el magnetotérmico.
  - Inspección visual para comprobar el buen estado de los enchufes a través del buen contacto con las espigas de las clavijas que soporte y de la ausencia de posibles fogueados de sus alvéolos.
  - Limpieza superficial de los enchufes con un trapo seco.
- Cada 5 años:
  - Limpieza superficial de las clavijas y receptores eléctricos, siempre con bayetas secas y en estado de desconexión.
  - Limpieza superficial de los mecanismos, siempre con bayetas secas y preferiblemente con desconexión previa de la corriente eléctrica.

**POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada año:
  - Comprobación del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro de mando y protección, verificando que son estables en sus posiciones de abierto y cerrado.
  - Revisión de las instalaciones de garajes por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación.
- Cada 2 años:
  - Revisión general, comprobando el estado del cuadro de mando y protección, los mecanismos alojados y conexiones.
  - Comprobación mediante inspección visual del 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.
  - Verificación del estado de conservación de las cubiertas aislantes de los interruptores y bases de enchufe de la instalación, reparándose los defectos encontrados.
- Cada 5 años:
  - Comprobación de los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen, reparándose los defectos encontrados.
  - Revisión de la rigidez dieléctrica entre los conductores.
- Cada 10 años:
  - Revisión general de la instalación. Todos los temas de cableado son exclusivos de la empresa autorizada.

**5.9.2.2.5. FONTANERÍA****MONTANTES****USO****PRECAUCIONES**

- 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 papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.
- El usuario deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación de los montantes, en el que queden reflejados los distintos componentes de la instalación, mediante un símbolo y/o número específico.
- Deberá contarse con el asesoramiento de un técnico competente para cualquier modificación que se quiera realizar en las redes de distribución de agua.
- En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.
- Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio.
- Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada inmediatamente a la compañía suministradora.
- Si hubiese que proceder al cambio o sustitución de algún ramal o parte de la instalación, deberá atenderse a las recomendaciones que haga el especialista en la materia, fundamentalmente en los aspectos concernientes a idoneidad y compatibilidad de los posibles materiales a emplear.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos.
- En caso de que haya que realizar cualquier reparación, deberá vaciarse y aislarse el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y a abrir las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación, se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

### **PROHIBICIONES**

- No se manipularán ni modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales.
- No se conectarán tomas de tierra a la instalación.
- No se fijará ningún tipo de elemento a la instalación.

### **MANTENIMIENTO**

**POR EL USUARIO**

- Cada año:
  - Comprobación de:
    - La ausencia de fugas de agua en ningún punto de la red.
    - Condiciones de los soportes de sujeción.
    - La ausencia de humedad y goteos.
    - Ausencia de deformaciones por causa de las dilataciones.
    - Indicios de corrosión o incrustaciones excesivas.
    - Ausencia de golpes de ariete.
    - Que la llave de seguridad actúa, verificando asimismo la ausencia de depósitos en la misma y procediendo a su limpieza, si es el caso.
    - Funcionamiento de apertura o cierre de las llaves.
- Cada 2 años:
  - Revisión de las llaves, en general.

**POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada 2 años:
  - Revisión de la instalación en general y, si existieran indicios de alguna manifestación patológica tales como corrosión o incrustación, se efectuaría una prueba de estanqueidad y presión de funcionamiento, bajo la supervisión de un técnico competente.

**INSTALACION INTERIOR****USO****PRECAUCIONES**

- Se cerrará 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.
- 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 papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.
- Cualquier modificación que se quiera realizar en las redes de distribución de agua deberá 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.
- En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.
- Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deberán lavarse a fondo para la nueva puesta en servicio.
- Si ha pasado un periodo de tiempo sin utilizar la instalación se deberá dejar correr el agua antes de beber o cocinar.
- Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada inmediatamente a la compañía suministradora.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos.
- Si hubiese que proceder al cambio o sustitución de algún ramal o parte de la instalación, deberá atenderse a las recomendaciones que haga el especialista en la materia, fundamentalmente en los aspectos concernientes a idoneidad y compatibilidad de los posibles materiales a emplear.
- En caso de que haya que realizar cualquier reparación, deberá vaciarse y aislarse el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y a abrir las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación, se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

## **PROHIBICIONES**

- No se manipularán ni modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales.
- No se dejará la red sin agua.
- No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.
- No se eliminarán los aislamientos.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL USUARIO**

- Cada año:
  - Comprobación de:
    - La ausencia de fugas de agua en ningún punto de la red.
    - Condiciones de los soportes de sujeción.
    - La ausencia de humedad y goteos, así como de condensaciones.
    - El buen estado del aislamiento térmico.
    - Ausencia de deformaciones por causa de las dilataciones.
    - Indicios de corrosión o incrustaciones excesivas.
    - Ausencia de 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.
- Cada 2 años:
  - Revisión de las llaves, en general.

#### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada 2 años:
  - Revisión de la instalación en general y, si existieran indicios de alguna manifestación patológica tales como corrosión o incrustación, se efectuaría una prueba de estanqueidad y presión de funcionamiento, bajo la supervisión de un técnico competente.
- Cada 4 años:
  - Realización de una prueba de estanqueidad y funcionamiento.

#### **5.9.2.2.6. GASES**

#### CONDUCCIONES

#### USO

#### **PRECAUCIONES**

- 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 deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación de los montantes, en el que queden reflejados los distintos componentes de la instalación, mediante un símbolo y/o número específico.
- Cualquier modificación que se desee realizar en las redes de distribución de gas deberá contar con el asesoramiento de un técnico competente.
- En instalaciones de hasta 70 kW de potencia instalada, la inspección comprenderá desde la llave de vivienda o de local privado hasta los aparatos de gas, incluidos éstos.
- En instalaciones centralizadas de calefacción e instalaciones de más de 70 kW de potencia instalada, la inspección comprenderá desde la llave de edificio hasta la conexión de los aparatos de gas, excluidos éstos.
- De forma general, y con independencia de la potencia instalada, en las instalaciones suministradas a una presión máxima de operación superior a 5 bar la inspección comprenderá desde la llave de acometida hasta la conexión de los aparatos de gas, excluidos éstos.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos.

## **PROHIBICIONES**

- No se manipularán ni modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales.
- No se conectarán tomas de tierra a la instalación.
- No se fijará ningún tipo de elemento a la instalación.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada 5 años:
  - Realización de una prueba de estanqueidad a la presión de servicio de la conducción.
  - Revisión de la instalación, emitiendo un certificado acreditativo de dicha revisión que quedará en poder del usuario.

## **INSTALACION INTERIOR**

## **USO**

### **PRECAUCIONES**

- Todos los aparatos de gas cumplirán con las disposiciones y reglamentos que les sean de aplicación.
- Antes de instalar, conectar y poner en marcha un aparato, se comprobará que está preparado para el tipo de gas que se le va a suministrar y que tanto el local como la instalación que lo alimentan cumplen con las disposiciones que les son de aplicación.
- Se leerá atentamente las instrucciones de uso entregadas con la compra de los aparatos de gas.
- Se tendrá siempre ventilado el lugar donde funcione un aparato de gas.
- Se comprobará que los conductos de evacuación de humos estén correctamente instalados.
- En ausencias prolongadas y también durante la noche, se cerrará el regulador de gas.

### **PRESCRIPCIONES**

- El usuario deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación interior de gas de la vivienda, en el que queden reflejados los distintos componentes de la instalación privativa, mediante un símbolo y/o número específico.
- Los elementos y equipos de la instalación deberán ser manipulados solamente por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.
- Cualquier modificación que se quiera realizar en las redes de distribución de gas deberá contar con el asesoramiento de un técnico competente.
- El manejo de los elementos de la instalación en las operaciones de trasvase deberá ser efectuado por el personal asignado a ella.
- Si se detectara olor a gas, el procedimiento a seguir será:
  - Cerrar inmediatamente la llave de la vivienda.
  - No encender ninguna llama ni accionar timbres ni interruptores eléctricos.
  - Ventilar el local.
  - Avisar inmediatamente al servicio de averías de la empresa suministradora.
- En instalaciones de hasta 70 kW de potencia instalada, la inspección comprenderá desde la llave de vivienda o de local privado hasta los aparatos de gas, incluidos éstos.

- En instalaciones centralizadas de calefacción e instalaciones de más de 70 kW de potencia instalada, la inspección comprenderá desde la llave de edificio hasta la conexión de los aparatos de gas, excluidos éstos.
- De forma general, y con independencia de la potencia instalada, en las instalaciones suministradas a una presión máxima de operación superior a 5 bar la inspección comprenderá desde la llave de acometida hasta la conexión de los aparatos de gas, excluidos éstos.
- En caso de que las operaciones se efectúen con poca luz, el distribuidor facilitará su linterna antideflagrante en aquellas instalaciones que estén obligadas a tenerla.
- Ante la existencia de fugas, deberá cerrarse la llave de paso correspondiente, ventilar y avisar a un técnico correspondiente sin encender luces o accionar mecanismos eléctricos.
- Si se detecta la presencia de gases en los tubos, deberá cerrarse la llave de paso y ventilar el local.

## **PROHIBICIONES**

- No se manipularán las partes interiores de los suministros de gas.
- No se modificarán las ventilaciones de los recintos donde se ubiquen.
- No se manipulará ni modificará la red interior.
- No se conectarán tomas de tierra a la instalación de gas.
- No se amueblará alrededor de las llaves dejándolas impracticables o sin ventilar.
- No se forzarán ni manipularán los mecanismos de las llaves.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada año:
  - Comprobación del adecuado aspecto de las canalizaciones y válvulas.
  - Verificación del estado de la canalización con agua jabonosa, nunca con llama, para detectar posibles fugas.
- Cada 5 años:
  - Revisión de la instalación, emitiendo un certificado acreditativo de dicha revisión que quedará en poder del usuario.

## **DETECCION Y ALARMA**

**USO****PRECAUCIONES**

- Se evitará el uso indebido de los elementos componentes de los sistemas manuales de alarma de gas.

**PRESCRIPCIONES**

- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.
- El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.

**PROHIBICIONES**

- No se manipulará ninguno de los elementos que forman el conjunto del sistema.

**MANTENIMIENTO****POR EL USUARIO**

- Cada 6 meses:
  - Comprobación del funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro).
  - Sustitución de pilotos y/o fusibles defectuosos.
  - Mantenimiento de acumuladores y limpieza de bornes.

**POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada año:
  - Verificación integral de la instalación y limpieza del equipo de centrales y accesorios.
  - Verificación de las uniones roscadas o soldadas.
  - Limpieza y regulación de los relés.
  - Regulación de las tensiones e intensidades.
  - Verificación de los equipos de transmisión de alarma.
  - Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

**5.9.2.2.7. ILUMINACIÓN**

## INTERIOR

### 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.

#### **PRESCRIPCIONES**

- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo y certificar la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.
- La reposición de las lámparas de los equipos de alumbrado deberá efectuarse 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.
- El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.
- Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada a la compañía suministradora.
- Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos encontrados y repondrá las piezas que sean necesarias.

#### **PROHIBICIONES**

- Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los hilos correspondientes a un punto de luz. Solamente con carácter provisional, se utilizarán como soporte de una bombilla.
- No se colocará en ningún cuarto húmedo (tales como aseos y/o baños), un punto de luz que no sea de doble aislamiento dentro de la zona de protección.
- No se impedirá la buena refrigeración de la luminaria mediante objetos que la tapen parcial o totalmente, para evitar posibles incendios.
- Aunque la lámpara esté fría, no se tocarán con los dedos las lámparas halógenas o de cuarzo-yodo, 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.

- En locales con uso continuado de personas no se utilizarán lámparas fluorescentes con un índice de rendimiento de color menor del 70%.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL USUARIO**

- Cada año:
  - Limpieza de las lámparas, preferentemente en seco.
  - Limpieza de las luminarias, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada 2 años:
  - Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación, en oficinas.
- Cada 3 años:
  - Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación, en zonas comunes y garajes.

#### **5.9.2.2.8. CONTRA INCENDIOS**

### **DETECCION Y ALARMA**

#### **USO**

##### **PRECAUCIONES**

- Se evitará el uso indebido de los elementos componentes de los sistemas manuales de alarma de incendios (pulsadores de alarma).

##### **PRESCRIPCIONES**

- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.
- El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.



- Sustitución de pilotos y fusibles, en caso de estar defectuosos.

## **PROHIBICIONES**

- No se manipulará ninguno de los elementos que forman el conjunto del sistema.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL USUARIO**

- Cada 3 meses:
  - Comprobación del funcionamiento de los sistemas automáticos de detección y alarma de incendios (con cada fuente de suministro).
  - Mantenimiento de acumuladores de los sistemas automáticos de detección y alarma de incendios (limpieza de bornes y reposición de agua destilada).
- Cada 6 meses:
  - Comprobación del funcionamiento del sistema manual de alarma de incendios (con cada fuente de suministro).
  - Mantenimiento de acumuladores del sistema manual de alarma de incendios (limpieza de bornes y reposición de agua destilada).

### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada 3 meses:
  - Comprobar el funcionamiento de los sistemas automáticos y del sistema manual, con cada fuente de suministro.
  - Verificar los acumuladores (limpieza de válvulas y reposición de agua tratada) de los sistemas automáticos y del sistema manual.
- Cada año:
  - Verificar integralmente la instalación y limpiar los componentes de los sistemas automáticos y del sistema manual.
  - Verificar las uniones roscadas o soldadas de los sistemas automáticos y del sistema manual.
  - Limpiar y regular los relés de los sistemas automáticos.
  - Regular las tensiones e intensidades de los sistemas automáticos.
  - Verificar los equipos de transmisión de alarma de los sistemas automáticos.
  - Se hará una prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico en los sistemas automáticos y del sistema manual.

## ALUMBRADO DE EMERGENCIA

### USO

#### **PRECAUCIONES**

- Se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado, durante las fases de realización del mantenimiento, tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos.

#### **PRESCRIPCIONES**

- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo y certificar la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.
- El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.
- Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada a la compañía suministradora.
- Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos encontrados y repondrá las piezas que sean necesarias.
- La reposición de las lámparas de los equipos deberá efectuarse antes de que agoten su vida útil. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

## MANTENIMIENTO

### **POR EL USUARIO**

- Cada año:
  - Limpieza de las lámparas, preferentemente en seco.
  - Limpieza de las luminarias, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada 3 meses:
  - Verificación de los acumuladores (limpieza de válvulas y reposición de

agua tratada).

- Cada 3 años:
  - Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

## SEÑALIZACION

### USO

#### **PRESCRIPCIONES**

- Si se observara el deterioro de los rótulos y placas de señalización, deberán sustituirse por otros de análogas características.
- El papel del usuario deberá limitarse a la limpieza periódica de los rótulos y placas, eliminando la suciedad y residuos de polución, preferentemente en seco, con trapos o esponjas que no rayen la superficie.
- Siempre que se revisen los elementos de señalización, deberán repararse los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. Todos los elementos serán de las mismas características que los reemplazados.

#### **PROHIBICIONES**

- No se utilizarán productos abrasivos en su limpieza.
- No se colgarán elementos sobre los elementos de señalización ni se impedirá su perfecta visualización.

## SISTEMAS DE EXTINCION FIJOS

### USO

#### **PRECAUCIONES**

- Se evitará el uso indebido de los elementos componentes del sistema.

#### **PRESCRIPCIONES**

- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.
- El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso

entregadas en la compra de los aparatos y equipos.

### **PROHIBICIONES**

- No se manipulará ninguno de los elementos que forman el conjunto del sistema.

### **MANTENIMIENTO**

#### **POR EL USUARIO**

- Cada 3 meses:
  - Comprobación del buen estado de los rociadores, libres de obstáculos para su correcto funcionamiento.
  - Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente de la válvula de prueba en los sistemas de rociadores, o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo o los agentes extintores gaseosos.
  - Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo (anhídrido carbónico, o hidrocarburos halogenados y de las botellas de gas impulsor cuando existan).
  - En los sistemas con indicaciones de control, comprobación de los circuitos de señalización y pilotos.
  - Limpieza general de todos sus componentes.

#### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada año:
  - Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma.
  - Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma (medida alternativa del peso o presión).
  - Comprobación del estado del agente extintor.
  - Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.

### **EXTINTORES**

### **USO**

#### **PRECAUCIONES**

- En caso de utilizar un extintor, se recargará inmediatamente.

## **PRESCRIPCIONES**

- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.
- El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.
- 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.

## **PROHIBICIONES**

- No se retirará el elemento de seguridad o precinto del extintor si no es para usarlo acto seguido.
- No se cambiará el emplazamiento de los extintores, puesto que responde a criterios normativos.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL USUARIO**

- Cada 3 meses:
  - Comprobación de su accesibilidad, el buen estado de conservación, seguros, precintos, inscripciones y manguera.
  - Comprobación del 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 y manguera), reponiéndolas en caso necesario.

### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada 3 meses:
  - Comprobación de la accesibilidad, señalización y buen estado aparente de conservación.
  - Inspección ocular de seguros, precintos e inscripciones.
  - Comprobación del peso y presión, en su caso.

- Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula y manguera).
- Cada año:
  - Comprobación del peso y presión, en su caso.
  - En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión, comprobación del buen estado del agente extintor y del peso y aspecto externo del botellín.
  - Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.
- Cada 5 años:
  - Retimbrado del extintor, a partir de la fecha de timbrado, y por tres veces.

#### **5.9.2.2.9. 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 o sustancias tóxicas que puedan dañar u obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes.
- 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 deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación, en el que 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 empresa instaladora.
- Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen bajantes, deberán respetar éstas sin que sean dañadas, movidas o puestas en contacto con materiales incompatibles.
- En caso de tener que hacer el vertido de residuos muy agresivos, deberá diluirse al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de la misma lo admite.

- 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.
- 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.

### **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 se utilizará la red de bajantes de pluviales para evacuar otro tipo de vertidos.
- No se modificarán ni ampliarán las condiciones de uso ni el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.
- No se utilizará la red de saneamiento como basurero, vertiendo pañales, compresas o bolsas de plástico.

### **MANTENIMIENTO**

#### **POR EL USUARIO**

- Cada mes:
  - Vertido de 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:
  - Comprobación de la estanqueidad general de la red y de la ausencia de olores, prestando especial atención a las posibles fugas.

### **CANALONES**

#### **USO**

#### **PRECAUCIONES**

- Se evitará la acumulación de sedimentos, vegetaciones y cuerpos extraños.
- Se evitará el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites o disolventes.

**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.
- 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.
- Deberá repararse en el plazo más breve posible cualquier penetración de agua debida a deficiencias en el canalón.

**PROHIBICIONES**

- No se recibirán sobre los canalones elementos que perforen o dificulten su desagüe.

**MANTENIMIENTO****POR EL USUARIO**

- Cada año:
  - Comprobación de la estanqueidad general de la red y de la ausencia de olores, prestando especial atención a las posibles fugas.

**POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada año:
  - Limpieza de los canalones y comprobación de su correcto funcionamiento, al final del verano.
- Cada 2 años:
  - Revisión de todos los canalones, comprobando su estanqueidad o sujeción y reparando los desperfectos que se observen.

**DERIVACIONES INTERIORES****USO****PRECAUCIONES**

- Se evitará verter a la red productos que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, agentes no biodegradables, colorantes permanentes o sustancias tóxicas que puedan dañar u obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes.



- 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 deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación, en el que 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 empresa instaladora.
- Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen las derivaciones individuales, deberán respetar éstas sin que sean dañadas, movidas o puestas en contacto con materiales incompatibles.
- En caso de tener que hacer el vertido de residuos muy agresivos, deberá diluirse al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de la misma lo admite.
- Cada vez que haya obstrucciones o se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, se deberá revisar y desatascar los sifones y válvulas.
- 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.
- 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.

## **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 se modificarán ni ampliarán las condiciones de uso ni el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.
- No se utilizará la red de saneamiento como basurero, vertiendo pañales, compresas o bolsas de plástico.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL USUARIO**

- Cada mes:

- Vertido de 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 6 meses:
  - Limpieza de los botes sifónicos.
- Cada año:
  - Comprobación de la estanqueidad general de la red y de la ausencia de olores, prestando especial atención a las posibles fugas.

### **5.5.2.3 AISLAMIENTOS**

#### CONDUCCIONES

#### USO

#### **PRECAUCIONES**

- Se evitará someterlos a esfuerzos para los que no han sido previstos.

#### **PRESCRIPCIONES**

- Cualquier manipulación del aislamiento deberá ser realizada por personal cualificado.
- Deberán seguirse las instrucciones específicas indicadas por el fabricante.
- En caso de rotura o falta de eficacia, deberá ser sustituido por otro del mismo tipo.
- Si durante la realización de cualquier tipo de obra se alteraran las condiciones del aislamiento, deberá repararse inmediatamente.

#### **PROHIBICIONES**

- No se colocarán elementos que perforen el aislamiento.
- No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.

#### **MANTENIMIENTO**

#### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada año:

- Revisión del estado del aislamiento térmico.

#### **5.5.2.4 REVESTIMIENTOS**

##### **5.5.2.4.1 PINTURA INTERIOR PLASTICA**

#### **USO**

#### **PRECAUCIONES**

- Se evitará el vertido sobre el revestimiento de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos, así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades de la pintura.
- Se evitarán golpes y rozaduras.

#### **PRESCRIPCIONES**

- Si se observara la aparición de humedades sobre la superficie, se determinará lo antes posible el origen de dicha humedad, ya que su presencia produce un deterioro del revestimiento.
- Si con anterioridad a los periodos de reposición marcados se apreciase anomalías o desperfectos en el revestimiento, deberá efectuarse su reparación según los criterios de reposición.

#### **PROHIBICIONES**

- No se permitirá rozar, rayar ni golpear los paramentos pintados, teniendo precaución con el uso de puertas, sillas y demás mobiliario.
- 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 de elementos, como tacos o escarpas, que deterioren la pintura, por su difícil reposición.

#### **MANTENIMIENTO**

#### **POR EL USUARIO**

- Cada año:
  - Limpieza con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa.
- Cada 5 años:
  - Revisión del estado de conservación de los revestimientos sobre hormigón, mortero de cemento, yeso o escayola.

## **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada 5 años:
  - Reposición, rascando el revestimiento con cepillos de púas, rasquetas o lijadores mecánicos hasta su total eliminación.

### **5.5.2.4.2 PINTURA DE ESMALTE SOBRE MADERA**

#### **USO**

#### **PRECAUCIONES**

- Se evitarán las manchas y salpicaduras con productos que, por su contenido, se introduzcan en el esmalte.
- Se evitará el vertido sobre el revestimiento de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos, así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades de la pintura.
- Se evitarán golpes y rozaduras.

#### **PRESCRIPCIONES**

- Cualquier anomalía o deterioro que se observe en la superficie deberá comunicarse a un técnico competente para que determine las causas y dictamine las oportunas medidas correctoras.
- Si con anterioridad a los periodos de reposición marcados se apreciase anomalías o desperfectos en el revestimiento, deberá efectuarse su reparación según los criterios de reposición.

#### **PROHIBICIONES**

- No se permitirá rozar, rayar ni golpear los paramentos pintados, teniendo precaución con el uso de puertas, sillas y demás mobiliario.
- No se permitirá la limpieza o contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.

#### **MANTENIMIENTO**

#### **POR EL USUARIO**

- Cada 3 meses:
  - Limpieza con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, suavemente, sin dañar el esmalte.

- Cada año:
  - Revisión del estado de conservación de los revestimientos sobre madera en exteriores.

#### **5.5.2.4.3 PINTURA DE ESMALTE SOBRE METAL**

##### **USO**

##### **PRECAUCIONES**

- Se evitarán las manchas y salpicaduras con productos que, por su contenido, se introduzcan en el esmalte.
- Se evitará el vertido sobre el revestimiento de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos, así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades de la pintura.
- Se evitarán golpes y rozaduras.

##### **PRESCRIPCIONES**

- Cualquier anomalía o deterioro que se observe en la superficie deberá comunicarse a un técnico competente para que determine las causas y dicte las oportunas medidas correctoras.
- Si con anterioridad a los periodos de reposición marcados se apreciase anomalías o desperfectos en el revestimiento, deberá efectuarse su reparación según los criterios de reposición.

##### **PROHIBICIONES**

- No se permitirá rozar, rayar ni golpear los paramentos pintados, teniendo precaución con el uso de puertas, sillas y demás mobiliario.
- No se permitirá la limpieza o contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.

##### **MANTENIMIENTO**

##### **POR EL USUARIO**

- Cada 3 meses:
  - Limpieza con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, suavemente, sin dañar el esmalte, en cerrajería, carpintería y estructuras vistas y accesibles.
- Cada año:
  - Revisión del estado de conservación de los revestimientos sobre

soporte metálico en exteriores.

- Cada 2 años:
  - Revisión del estado de conservación de los revestimientos sobre soporte metálico en interiores.

#### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada año:
  - Reposición del esmalte sobre soporte exterior, eliminando previamente la pintura existente mediante procedimientos tales como mecánicos, quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos, en ambientes agresivos.
- Cada 3 años:
  - Reposición del esmalte sobre soporte exterior, eliminando previamente la pintura existente mediante procedimientos tales como mecánicos, quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos, en ambientes no agresivos.
- Cada 5 años:
  - Reposición del esmalte sobre soporte interior, eliminando previamente la pintura existente mediante procedimientos tales como mecánicos, quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.

#### **5.5.2.4.4 SUELO SINTÉTICOS**

##### **USO**

##### **PRECAUCIONES**

- Se evitarán los productos abrasivos y objetos punzantes que puedan rayar, romper o deteriorar el pavimento.
- Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso que puedan dañar o incluso romper el pavimento.
- Se evitarán las rayaduras producidas por el giro de las puertas o el movimiento del mobiliario que carezca de protección en los apoyos.
- Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

##### **PRESCRIPCIONES**

- El tipo de uso deberá ser el adecuado al material colocado (grado de dureza), para que no sufra pérdida de color ni deterioro de la textura exterior.
- Al concluir la obra, la propiedad deberá conservar una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en

previsión de reformas y corrección de desperfectos.

- Deberá repararse el revestimiento con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado.
- Deberán limpiarse periódicamente los pavimentos sintéticos con paño húmedo, agua jabonosa y suficientes aclarados para su posterior eliminación.
- Deberán limpiarse periódicamente los pavimentos de goma, con paño húmedo y agua jabonosa. En caso de presencia de grasas o aceites, se retirarán inmediatamente, aplicando un disolvente que no afecte a la composición y características de la goma.

## **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.
- No se utilizarán productos agresivos de limpieza tales como agua fuerte o lejías.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada 5 años:
  - Inspección general del pavimento, procediéndose a las reparaciones necesarias bajo dirección de técnico competente.

#### **5.5.2.4.5 FALSOS TECHOS DE PLACAS CONTINUAS**

## **USO**

### **PRECAUCIONES**

- Se evitará someter a los techos con revestimiento de placas de escayola o de yeso laminado a una humedad relativa habitual superior al 70% o al salpicado frecuente de agua.
- Se evitarán golpes y rozaduras con elementos pesados o rígidos.

### **PRESCRIPCIONES**

- Si se observara alguna anomalía en las placas, será estudiada por un técnico

competente, que determinará su importancia y dictaminará si son o no reflejo de fallos de la estructura resistente o de las instalaciones del edificio.

- En caso de revestirse la placa con pintura, ésta deberá ser compatible con las características de las placas.
- Las reparaciones del revestimiento deberán realizarse con materiales análogos a los utilizados en el revestimiento original.

### **PROHIBICIONES**

- No se colgarán elementos pesados de las placas sino en el soporte resistente.

### **MANTENIMIENTO**

#### **POR EL USUARIO**

- Cada año:
  - Revisión del estado de conservación para detectar anomalías o desperfectos como rayados, punzonamientos, desprendimientos del soporte base o manchas diversas.
  - Limpieza en seco de las placas de escayola.
  - Limpieza mediante aspiración de las placas de yeso laminado.

#### **POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

- Cada 3 años:
  - Repintado de las placas exteriores, con pistola y pinturas poco densas, cuidando especialmente que la pintura no reduzca las perforaciones de las placas.
- Cada 5 años:
  - Repintado de las placas interiores, con pistola y pinturas poco densas, cuidando especialmente que la pintura no reduzca las perforaciones de las placas.

#### **5.5.2.4.6 FALSOS TECHOS DE LAMAS METALICAS**

### **USO**

#### **PRECAUCIONES**

- Se evitará el vertido o salpicado de agua.
- Se evitarán posibles golpes y rozaduras.



## **PRESCRIPCIONES**

- Si se observara alguna anomalía, será estudiada por un técnico competente, que determinará su importancia y dictaminará si son o no reflejo de fallos de la estructura resistente o de las instalaciones del edificio.
- Las reparaciones del revestimiento deberán realizarse con materiales análogos a los utilizados en el revestimiento original.

## **PROHIBICIONES**

- No se colgarán elementos pesados de las lamas ni de los perfiles de sujeción al techo sino en el soporte resistente.
- No se limpiarán con productos químicos que afecten a las características del material o mediante espátulas o estropajos abrasivos que deterioren o rayen la superficie o provoquen su decoloración.

## **MANTENIMIENTO**

### **POR EL USUARIO**

- Cada 3 meses:
  - Limpieza con paño ligeramente humedecido en agua con detergentes disueltos, aclarando y secando a continuación.

#### **5.5.2.4.7 REVESTIMIENTO SINTÉTICO**

### **USO**

#### **PRECAUCIONES**

- Se evitará el uso de materiales sintéticos en locales con excesiva humedad y el roce de elementos duros sobre estas superficies.
- Se evitarán golpes con objetos contundentes o punzantes, prestando especial atención a las rozaduras con muebles u otros elementos pesados y rígidos.

## **PRESCRIPCIONES**

- Si se observara desprendimiento de piezas, deberá comprobarse el estado del soporte.

- Las reparaciones del revestimiento que por deterioro y obras realizadas se hayan visto afectados, deberán realizarse con materiales análogos a los del revestimiento original.

### **PROHIBICIONES**

- No se admitirá la sujeción de elementos sobre el revestimiento ligero que puedan dañar las piezas o provocar su desprendimiento. En su caso, dichos elementos deberán anclarse al soporte, con las limitaciones que tenga éste.
- No se limpiarán con productos químicos, espátulas o estropajos abrasivos que deterioren o rayen la superficie del panel o provoquen su decoloración o tintado.

### **MANTENIMIENTO**

#### **POR EL USUARIO**

- Cada 2 meses:
  - Limpieza de los revestimientos sintéticos con detergente mezclado con agua, evitando el exceso de agua y el uso de abrasivos.
- Cada año:
  - Inspección visual para detectar en las piezas anomalías o desperfectos, como rayados, punzonamientos y desprendimientos del soporte base o manchas diversas.

### **5.5.2.5 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO**

#### **5.9.2.5.1. APARATOS SANITARIOS**

#### **USO**

#### **PRECAUCIONES**

- Se pondrán los tapones de los aparatos y un poco de agua en los mismos cada vez que se abandone el edificio, tanto si es por un periodo largo de tiempo, como si es para un fin de semana, para asegurar la estanqueidad de la red evitando el paso de olores mefíticos a los locales por pérdida del sello hidráulico en los sifones.
- Se evitará el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y elementos duros y pesados que puedan dañar el material.
- El usuario utilizará los distintos aparatos sanitarios y griferías en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante.
- El usuario seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente de los aparatos sanitarios y griferías, sin forzar o exponer a

situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.

- Se evitará manejar sobre los sanitarios elementos duros y pesados que, en su caída, puedan hacer saltar el esmalte.
- Se evitará que los rociadores de duchas y fregaderos (cuando éstos los incorporan) se golpeen contra superficies duras y ponerlos en contacto con jabones u otras sustancias que puedan obturar sus orificios.

## **PRESCRIPCIONES**

- La reparación o sustitución de aparatos o griferías deberá realizarse previo cierre de la llave general de paso del local húmedo donde éstos se ubiquen.
- El usuario deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la situación de los cuartos húmedos con sus correspondientes aparatos sanitarios, en el que queden reflejados los aparatos en su posición exacta dentro del edificio.
- Para un correcto funcionamiento de los aparatos sanitarios, el usuario deberá atender a las recomendaciones del fabricante para su correcto uso.
- Las llaves de corte de los aparatos y las griferías siempre deben cerrarse con suavidad.
- Deberá limitarse el uso de las llaves de corte a las ocasiones estrictamente necesarias para evitar de este modo el desgaste de las juntas y, en consecuencia, mantener el cierre hermético de la red de agua.
- Deberá cerrarse la llave de vivienda cuando se abandone la vivienda durante un periodo prolongado, en previsión de averías.
- Deberán cerrarse las llaves de aparatos o de local cuando se observe alguna anomalía en los mismos.
- Cuando los desagües estén obturados, deberán desenroscarse y limpiarse.
- En caso de rotura de los desagües, deberán cambiarse.
- En caso de movimiento de un aparato sanitario, deberá procederse inmediatamente a su fijación: cuanto más tarde se lleve a cabo esta operación, más puede verse afectada la unión del aparato con la red de saneamiento, hasta llegar incluso a la rotura.
- Los sanitarios de fundición esmaltada, de acero esmaltado, de acero inoxidable, de porcelana vitrificada y de gres, deberán limpiarse con agua y jabón neutro, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo, secándolo después de cada uso con un paño de algodón para evitar la aparición de manchas de cal.
- En caso de aparición de óxido en aparatos de fundición esmaltada y de acero esmaltado, deberá esmaltarse nuevamente y a la mayor brevedad la superficie afectada, para evitar la extensión del daño.
- En caso de rayado de la superficie de los sanitarios de materiales sintéticos,

deberá lijarse suavemente y si es preciso, aplicarle un pulimento.

- Deberá comprobarse que no aparecen golpes o fisuras que puedan causar fugas, en los sanitarios de porcelana vitrificada y de gres.
- Los sanitarios de materiales sintéticos y bañeras de hidromasaje, deberán limpiarse con una esponja o paño y productos de limpieza no abrasivos. Para manchas más resistentes, se recomienda utilizar agua ligeramente clorada o jabón lavavajillas y aclarar abundantemente con agua, pudiendo utilizar un producto anticalcáreo o en su defecto, una solución de agua y vinagre para eliminar depósitos de cal.
- Deberá comprobarse en las bañeras de hidromasaje que no aparecen fisuras ni introducción de agua en el sistema eléctrico.
- Las llaves de corte de aparatos deberán limpiarse exclusivamente con detergente líquido, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo.
- Cuando no se pueda impedir el goteo con el cierre normal de las llaves de corte de aparatos, deberán cambiarse las juntas.
- En las llaves y en la grifería convencional (de asiento inclinado o paralelo, sea individual o monobloc), deberá girarse el volante sólo hasta que deje de salir agua. Cualquier presión excesiva deteriorará la pieza de asiento o se forzará el cierre y aparecerá un inevitable goteo.
- Deberá comprobarse que no aparecen puntos de óxido en la grifería.
- En el caso de griferías de mezclador normal y monomando se deberá evitar el cierre brusco para no provocar daños en las tuberías (ruidos, vibraciones, golpe de ariete).
- Para evitar la aparición de manchas, después de cada uso deberán enjuagarse y secarse la grifería y los rociadores.
- La grifería deberá limpiarse exclusivamente con detergente líquido, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tipo de tejido abrasivo.
- Cuando no se pueda impedir el goteo con el cierre normal de la grifería, deberán repararse los defectos encontrados y, de ser necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- En caso de aparición de manchas, la grifería deberá repararse con un descalcificador recomendado por el fabricante.

## **PROHIBICIONES**

- Los elementos no serán sometidos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.
- El usuario no desmontará el sanitario, ya que este trabajo está reservado al profesional cualificado.

- No se utilizará sulfamán o agua fuerte para su limpieza, ni siquiera muy rebajados, para evitar la corrosión del material.
- No se utilizarán los inodoros para evacuar basura.
- Para evitar roturas de las tuberías de agua, en ningún caso se debe forzar una llave, aunque se encuentre atascada.
- Nunca se dejarán las llaves de corte de aparatos parcialmente abiertas, puesto que producirían ruidos, turbulencias y un descenso de presión y de caudal en los aparatos sanitarios a los que suministra.
- No se utilizarán materiales abrasivos ni se arrastrarán arenas por su superficie, para evitar su rayado.
- Nunca se dejará la grifería goteando: hay que cerrar los grifos correctamente para que esto no se produzca.

### **MANTENIMIENTO**

#### **POR EL USUARIO**

- Cada 6 meses:
  - Inspección visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.
- Cada 5 años:
  - Rejuntado de las bases de los sanitarios.

#### **5.9.2.5.2. ACCESORIOS**

### **USO**

#### **PRECAUCIONES**

- Se evitarán los golpes y roces.

#### **PRESCRIPCIONES**

- Si se observara rotura o deterioro de los anclajes al soporte, deberán sustituirse los componentes que lo precisen.
- Los accesorios deberán limpiarse de la suciedad y residuos de polvo, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie (preferentemente en seco).
- Deberá comprobarse periódicamente su fijación al soporte.
- Deberán repararse los defectos encontrados y reponerse las piezas necesarias por otras de las mismas características que las reemplazadas.

#### **PROHIBICIONES**

- No se utilizarán productos abrasivos en su limpieza.
- No se colgarán elementos para los que no han sido diseñados.

#### **5.9.2.5.3. ENCIMERAS**

##### **USO**

##### **PRECAUCIONES**

- Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido sobre las piezas de productos ácidos y de agua procedente de limpieza.

##### **PRESCRIPCIONES**

- Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna pieza de la encimera o resultara dañada por cualquier circunstancia y se produjeran filtraciones de agua, deberá avisarse a un profesional cualificado.
- En caso de ser necesaria la sustitución de alguna pieza, deberá realizarse recibéndolas con mortero de cemento y rejuntado de silicona, procurando seguir las especificaciones de un técnico.
- La limpieza deberá realizarse mediante cepillado con agua y detergente neutro.

##### **PROHIBICIONES**

- No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar las encimeras.
- No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares a su plano.
- No se emplearán para la limpieza productos y procedimientos abrasivos, ácidos y cáusticos, ni disolventes orgánicos.

##### **MANTENIMIENTO**

##### **POR EL USUARIO**

- Cada año:
  - Revisión de las encimeras, inspeccionando la posible aparición de fisuras y grietas, erosión anormal o excesiva, desplomes o la pérdida de la pasta de rejuntado.

#### **5.9.2.5.4. RÓTULOS Y PLACAS**

##### **USO**

##### **PRESCRIPCIONES**

- Si se observara el deterioro de los rótulos y placas de señalización, deberán

sustituirse por otros de análogas características.

- Siempre que se revisen los elementos de señalización, deberán repararse los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. Todos los elementos serán de las mismas características que los reemplazados.

### **PROHIBICIONES**

- No se utilizarán productos abrasivos en su limpieza.
- No se colgarán elementos sobre los elementos de señalización ni se impedirá su perfecta visualización.

### **MANTENIMIENTO**

#### **POR EL USUARIO**

- Cada 6 meses:
  - Limpieza de los rótulos y placas, eliminando la suciedad y residuos de polución, preferentemente en seco, con trapos o esponjas que no rayen la superficie.

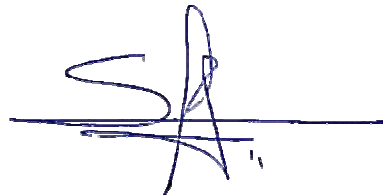
LOS ARQUITECTOS:

Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025

## **6. PLIEGO DE CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN**



## **6.0.- ANTECEDENTES.**

El presente proyecto está realizado por D. Arsenio Hueros Ayuso, colegiado nº 4372 del Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla y Dña. Sofía Toledo Cabrilla, colegiada nº 2.025 del Colegio Oficial de Arquitectos de Canarias.

## **6.1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.**

**Art.1.** - El presente Pliego forma parte de la documentación del " PBYE DE REFORMA PARCIAL EN PLANTA SÓTANO PARA SU USO COMO LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN. EDIFICIO DE MATERNIDAD. HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO GREGORIO MARAÑÓN. MADRID".

**Art. 2.-** Además del presente "Pliego de Prescripciones Técnicas y Particulares", regirá totalmente en todos los aspectos que el mismo abarca (ejecución de obra, medición, valoración, régimen administrativo, etc.) el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, 1.960", compuesto por la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos con fecha 24 de Abril de 1.973 y adoptado por la Dirección General de Arquitectura para la Dirección de obras del Ministerio de la vivienda.

El "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, 1.960" obra en la oficina del Arquitecto Director de la obra, por si la Contrata estima necesaria su consulta.

**Art. 3.-** Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación, serán dilucidadas por el Arquitecto Director de la obra.

Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la Contrata y los gremios o subcontratas, conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

**Art. 4.-** El promotor o propietario, incluirá el presente Pliego de Condiciones como documento a firmar por la contrata al hacerse la adjudicación de la obra.

**Art. 5.-** Los trabajos a realizar se ejecutarán de acuerdo con el proyecto y demás documentos redactados por el Arquitecto autor del mismo.  
La descripción del Proyecto y los planos de que consta figurarán en la Memoria.

En caso de duda o error se establecerá el siguiente orden de prelación de documentos:

- 1º.-Presupuesto (dentro de éste en el siguiente orden: Definiciones y descripciones de los precios unitarios, las Unidades del presupuesto y por último las Partidas de mediciones)**
- 2º.-Planos (entre ellos primero los de detalle y después los generales)**
- 3º.-Pliegos de Prescripciones Técnicas.**
- 4º.-Memoria constructiva y de calidades**

Cualquier variación, que se pretendiese ejecutar sobre la obra proyectada deberá ser puesta, previamente, en conocimiento del Arquitecto Director, sin cuyo conocimiento no será

ejecutada.

En caso contrario, la Contrata, ejecutante de dicha unidad de obra, responderá de las consecuencias que ello originase. No será justificante ni eximente a los efectos, el hecho de que la indicación de variación proviniera del señor propietario.

Así mismo, la Contrata está obligada a informar a la Dirección del Hospital, con anterioridad a la ejecución de cualquier nuevo tajo, o parte de la obra, que estando en curso afecte a un área diferente del Centro, y en definitiva ante todo aquello que pudiera afectar al normal funcionamiento del Hospital y/o a las adecuadas condiciones ambientales de los Pacientes. Esta notificación, se efectuará con la antelación suficiente, para que puedan tomarse, en un tiempo razonable, las medidas oportunas que desde un punto de vista de la organización interna del Hospital se precise realizar.

Con carácter general, nos estamos refiriendo, a situaciones tales como las que producen; los cortes de suministros y redes de todo tipo, las labores de demolición, picado, roturas, desescombro, etc, los tránsitos por áreas ocupadas, sectorizaciones (estanqueidad al polvo) y demás intervenciones de índole similar.

**Art. 6.-** Se dispondrá de un "Libro de Ordenes y Asistencias" del que se hará cargo el encargado que señalase la Dirección. La Dirección escribirá en el mismo aquellos datos, órdenes o circunstancias que estime convenientes. Así mismo, la contrata podrá hacer uso del mismo, para hacer constar los datos que estime convenientes.

El citado "Libro de Ordenes y Asistencias" se regirá según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de junio de 1971.

**Art. 7.-** El Arquitecto no será responsable, ante la Entidad Propietaria, de la demora de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto, ni de la tardanza de su aprobación. La gestión de la tramitación se considera ajena al encargo profesional hecho al Arquitecto Director de redacción del Proyecto.

**Art. 8.-** La orden de comienzo de la obra será indicada por la Propiedad, quien responderá de sus consecuencias si no dispone de los permisos correspondientes.

**Art. 9.-** Cualquier contradicción entre la documentación de Proyecto en sus diversos apartados, se dilucidará por el siguiente orden jerárquico:

- 1º.- Presupuesto (dentro de éste en el siguiente orden : Definiciones y descripciones de los precios unitarios, las Unidades del presupuesto y por último las Partidas de mediciones)
- 2º.- Planos (entre ellos primero los de detalle y después los generales)
- 3º.- Pliegos de Prescripciones Técnicas.
- 4º.- Memoria constructiva y de calidades

Quedando sin embargo, la interpretación a juicio del Arquitecto Director en los casos dudosos o que éste así lo decida.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.

## CONDICIONES DE INDOLE TECNICA

**Art. 10.-** Todos los trabajos o materiales empleados cumplirán la "Resolución General de Instrucciones para la Construcción" de 31 de octubre de 1966.

**Art. 11.-** En todos los trabajos que se realicen en la obra se observarán, y el encargado será el responsable de hacerlas cumplir, las normas que dispone el vigente Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la Industria de la Construcción, aprobado el 20 de Mayo de 1952, y las órdenes complementarias de 19 de Diciembre de 1.953 y 23 de Septiembre de 1966, así como lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobado por Orden de 9 de Marzo de 1971, así como cuantas normas Técnicas Reglamentarias haya dictado la Dirección General de Trabajo.

**Art. 12.-** El replanteo será realizado bajo la dirección del Arquitecto Técnico Director o persona designada por éste y se extenderá el correspondiente acta de replanteo.

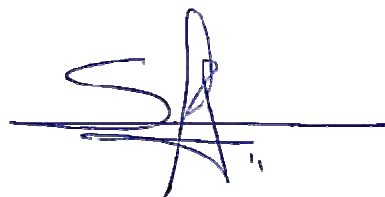
LOS ARQUITECTOS:

Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025

## 6.2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

En el Programa de Control se distingue entre ensayos y controles mínimos a realizar que sean de obligado cumplimiento (su abono está ya incluido en el precio), y aquellos otros no impuestos por normas (que serán abonados por parte de la empresa adjudicataria de las obras hasta un 1% del precio global de la obra, si el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la actuación no dice nada en contra).

## RELACIÓN DE NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

En concreto y para la obra que nos ocupa son de obligado cumplimiento porque así lo expresan en su contenido las siguientes:

### 1. GENERALES:

LEY 38/1999	Ley de Ordenación de la Edificación.
C.T.E.	Código Técnico de la Edificación:
DB SI	Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio
DB HE	Documento Básico de Ahorro de Energía
DB HR	Documento Básico de Protección frente al Ruido.
DB SUA	Documento Básico de Seguridad de utilización y accesibilidad
RDL 30/2007	Ley de Contratos del Sector Público.
RD 1098/2001	Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
RD 1942/1993	Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
RD 312/2005	“Euroclases” de reacción y resistencia al fuego.

### 2. INSTALACIONES:

Orden 28.07.74	Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
RD 140/2003	Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
D 120/1991	Reglamento del Suministro Domiciliario de Agua.
RD 401/2003	Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones en el interior de los edificios y de la actividad de instalaciones de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
RD 401/2003	Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes.
RD 1027/2007	Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios.
REBT.02	Reglamento Electrónico de Baja Tensión.

### 3. CONTROL DE CALIDAD:

D 67/2011 Regulación del control de calidad de la construcción y obra pública.

### 4. PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS:

RD 129/1985 Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.  
D 293/2009 Documento Técnico sobre el Decreto Andaluz de Accesibilidad

### 5. SEGURIDAD Y SALUD:

RD 1627/97 Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.  
RD 1216/97 Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.  
RD 485/97 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.  
RD 486/97 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

En general, para todo el cómputo de unidades de obras, la forma de medir y valorar en obra las distintas partidas que contiene el proyecto serán las establecidas en cada momento por la "Base de Costes de la Construcción" en sus publicaciones; se hará constar que la medición en obra se referirá a lo realmente ejecutado de donde se tomarán las cotas que correspondan, sin que sirvan de base en ningún caso los errores, omisiones o criterios equivocados que pudieran presentar las mediciones del proyecto.

Los precios correspondientes a cada unidad incluyen la parte proporcional de costo de puesta en funcionamiento, permisos, boletines, peticiones, tasas, arbitrios, etc.

## UNIDADES DE OBRA

### ÍNDICE

- 1 Actuaciones previas
  - 1.1 Derribos
    - 1.1.1 Derribo de fachadas y particiones
    - 1.1.2 Levantado de instalaciones
    - 1.1.3 Demolición de revestimientos
  - 2 Fachadas y particiones
    - 2.1 Huecos
      - 2.1.1 Carpinterías
      - 2.1.2 Acristalamientos
    - 2.2 Particiones
      - 2.2.1 Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón
      - 2.2.2 Paneles prefabricados de yeso y escayola
      - 2.2.3 Mamparas para particiones
      - 2.2.4 Tabiquería de placa de yeso laminado con estructura metálica
- 3 Instalaciones
  - 3.1 Instalación de audiovisuales
    - 3.1.1 Telecomunicación por cable
    - 3.1.2 Megafonía
    - 3.1.3 Telefonía
    - 3.1.4 Interfonía y vídeo
  - 3.2 Acondicionamiento de recintos- Confort
    - 3.2.1 Aire acondicionado
    - 3.2.2 Calefacción
    - 3.2.3 Instalación de ventilación
  - 3.3 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra
  - 3.4 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios
    - 3.4.1 Fontanería
    - 3.4.2 Aparatos sanitarios
  - 3.5 Instalación de gas y combustibles líquidos
    - 3.5.1 Aire comprimido
    - 3.5.2 Oxígeno y vacío
  - 3.6 Instalación de alumbrado
    - 3.6.1 Alumbrado de emergencia
    - 3.6.2 Instalación de iluminación
  - 3.7 Instalación de protección
    - 3.7.1 Instalación de protección contra incendios
- 4 Revestimientos
  - 4.1 Revestimiento de paramentos

- 4.1.1 Revestimientos decorativos
- 4.1.2 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos
- 4.1.3 Pinturas
- 4.2 Revestimientos de suelos y escaleras
- 4.2.1 Revestimientos flexibles para suelos y escaleras
- 4.3 Falsos techos

## 1 Actuaciones previas

### 1.1 Derribos

#### Descripción

##### Descripción

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

##### Criterios de medición y valoración de unidades

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

#### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

##### Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas**

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

##### Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

- La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.

Demolición por colapso, puede efectuarse mediante empuje por impacto de bola de gran masa o mediante uso de explosivos. Los explosivos no se utilizarán en edificios de estructuras de acero, con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

Demolición por empuje, cuando la altura del edificio que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la máquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que esté en contacto con medianeras, dejando aislado el tajo de la máquina.

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de



seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

- La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombro.

Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

Lanzando libremente el escombro desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.

Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

En todo caso, el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

- **Condiciones de terminación**

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

### **Conservación y mantenimiento**

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

## **1.1.1 Derribo de fachadas y particiones**

### **Descripción**

#### **Descripción**

Demolición de las fachadas, particiones y carpinterías de un edificio.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cuadrado de demolición de:  
Tabique.  
Muro de bloque.
- Metro cúbico de demolición de:  
Fábrica de ladrillo macizo.  
Muro de mampostería.
- Metro cuadrado de apertura de huecos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.  
Unidad de levantado de carpintería, incluyendo marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, con o sin aprovechamiento de material y retirada del mismo, sin transporte a almacén.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas**

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de abrir huecos, se comprobará los problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por la apertura de los mismos. Si la apertura del hueco se va a realizar en un muro de ladrillo macizo, primero se descargará el mismo, apeando los elementos que apoyan en el muro y a continuación se adintelará el hueco

antes de proceder a la demolición total.

### Proceso de ejecución

#### •Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Al finalizar la jornada de trabajo, no quedarán muros que puedan ser inestables. El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

- Levantado de carpintería y cerrajería:

Los elementos de carpintería se desmontarán antes de realizar la demolición de las fábricas, con la finalidad de aprovecharlos, si así está estipulado en el proyecto. Se desmontarán aquellas partes de la carpintería que no están recibidas en las fábricas. Generalmente por procedimientos no mecánicos, se separarán las partes de la carpintería que estén empotradas en las fábricas. Se retirará la carpintería conforme se recupere. Es conveniente no desmontar los cercos de los huecos, ya que de por sí constituyen un elemento sustentante del dintel y, a no ser que se encuentren muy deteriorados, evitan la necesidad de tener que tomar precauciones que nos obliguen a apearlos. Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Demolición de tabiques:

Se demolerán, en general, los tabiques antes de derribar el forjado superior que apoye en ellos. Cuando el forjado haya cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquél. Los tabiques de ladrillo se derribarán de arriba hacia abajo. La tabiquería interior se ha de derribar a nivel de cada planta, cortando con rozas verticales y efectuando el vuelco por empuje, que se hará por encima del punto de gravedad.

- Demolición de cerramientos:

Se demolerán, en general, los cerramientos no resistentes después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. El vuelco sólo podrá realizarse para elementos que se puedan despiezar, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente atirantar y/o apuntalar el elemento, hacer rozas inferiores de un tercio de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento.

- Demolición de cerramiento prefabricado:

Se levantará, en general, un nivel por debajo del que se está demoliendo, quitando previamente los vidrios. Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debilite con ello a los elementos estructurales, disponiendo en este caso protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Apertura de huecos:

Se evacuarán los escombros producidos y se terminará del hueco. Si la apertura del hueco se va a realizar en un forjado, se apeará previamente, pasando a continuación a la demolición de la zona prevista, arriostrando aquellos elementos.

## 1.1.2 Levantado de instalaciones

### Descripción

### Descripción

Trabajos destinados al levantamiento de las instalaciones (electricidad, fontanería, saneamiento, climatización, etc.) y aparatos sanitarios.

### Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro lineal de levantado de:  
Mobiliario de cocina: bancos, armarios y repisas de cocina corriente.  
Tubos de calefacción y fijación.  
Albañales.  
Tuberías de fundición de red de riego (levantado y desmontaje).  
Incluyendo parte proporcional de piezas especiales, llaves y bocas, con o sin recuperación de las mismas.
- Unidad de levantado de:  
Sanitarios: fregadero, lavabo, bidé, inodoro, bañera, ducha. Incluyendo accesorios.  
Radiadores y accesorios.
- Unidad realmente desmontada de equipos industriales.  
Todas las unidades de obra incluyen en la valoración la retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### Características técnicas de cada unidad de obra

#### •Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.  
Antes de proceder al levantamiento de aparatos sanitarios y radiadores deberán neutralizarse las instalaciones de agua y electricidad. Será conveniente cerrar la acometida al alcantarillado. Se vaciarán primero los depósitos, tuberías y demás conducciones de agua. Se desconectarán los radiadores de la red. Antes de iniciar los trabajos de demolición del albañal se desconectará el entronque de éste al colector general, obturando el orificio resultante.

### Proceso de ejecución

#### •Ejecución

- Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.  
En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios y aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.
- Levantado de aparatos sanitarios y accesorios, sin recuperación de material:  
Se vaciarán primeramente los depósitos, tuberías y demás conducciones. Se levantarán los aparatos procurando evitar que se rompan.
  - Levantado de radiadores y accesorios:  
Se vaciarán de agua, primero la red y después los radiadores, para poder retirar los radiadores.
  - Demolición de equipos industriales:  
Se desmontarán los equipos industriales, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que estén unidos.
  - Demolición de albañal:  
Se realizará la rotura, con o sin compresor, de la solera o firme. Se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal. Se procederá, a continuación, al desmontaje o rotura de la conducción de aguas residuales.
  - Levantado y desmontaje de tuberías de fundición de red de riego:  
Se vaciará el agua de la tubería. Se excavará hasta descubrir la tubería. Se desmontarán los tubos y

piezas especiales que constituyan la tubería. Se rellenará la zanja abierta.

### 1.1.3 Demolición de revestimientos

#### Descripción

##### Descripción

Demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos.

##### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

#### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

##### Características técnicas de cada unidad de obra

###### •Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes del picado del revestimiento se comprobará que no pasa ninguna instalación, o que en caso de pasar está desconectada. Antes de la demolición de los peldaños se comprobará el estado de la bóveda o la losa de la escalera.

##### Proceso de ejecución

###### •Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

###### - Demolición de techo suspendido:

Los cielos rasos se quitarán, en general, previamente a la demolición del forjado o del elemento resistente al que pertenezcan.

###### - Demolición de pavimento:

Se levantará, en general, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que esté colocado, sin demoler, en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni debilitar las bóvedas, vigas y viguetas.

###### - Demolición de revestimientos de paredes:

Los revestimientos se demolerán a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento, en cuyo caso se desmontarán antes de la demolición del soporte.

###### - Demolición de peldaños:

Se desmontará el peldañado de la escalera en forma inversa a como se colocara, empezando, por tanto, por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primer peldaño. Si hubiera zanquín, éste se demolerá previamente al desmontaje del peldaño. El zócalo se demolerá empezando por un extremo del paramento.

## 2 Fachadas y particiones

### 2.1 Huecos

#### 2.1.1 Carpinterías

##### Descripción

###### Descripción

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera o de material plástico (PVC).

En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

###### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

##### Prescripciones sobre los productos

###### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de los productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Puertas y ventanas en general:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.1).

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.1).

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.3).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.4).

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II,

Relación de productos con marcado CE, 7.3.6).

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.7).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Parte semitransparente: transmitancia térmica  $U$  ( $W/m^2K$ ). Factor solar,  $g_{\perp}$  (adimensional).

Marcos: transmitancia térmica  $U_{H,m}$  ( $W/m^2K$ ). Absortividad  $\alpha$  en función de su color.

Según el CTE DB HE 1, apartado 2.3, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en  $m^3/h$ , en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 3.1.1. tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

Para las zonas climáticas A y B: 50  $m^3/h m^2$ ;

Para las zonas climáticas C, D y E: 27  $m^3/h m^2$ .

Pre cerco, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- Puertas y ventanas de madera:

Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1).

Juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

Junquillos.

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450  $kg/m^3$  y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Puertas y ventanas de acero:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.2, 19.5.3): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ó 0,5 mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

- Puertas y ventanas de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1)

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.

Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.

Junquillos: espesor mínimo 1 mm.

Juntas perimetrales.

Cepillos en caso de correderas.

Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.

Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.

Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.

- Puertas y ventanas de materiales plásticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40  $gr/cm^3$  Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe.



Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.

Burletes perimetrales.

Junquillos. Espesor 1 mm.

Herrajes especiales para este material.

Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

- Puertas de vidrio:

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **•Condiciones previas: soporte**

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

#### **•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

### **Proceso de ejecución**

#### **•Ejecución**

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.



Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel...etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

#### •Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

#### •Condiciones de terminación

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### •Control de ejecución

- Carpintería exterior.

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.

Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.

Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.

Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta.

Si hay precerco, carece de alabeos o descuadres producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.

Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.

Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección

(bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra ò 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).

Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.

Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.

Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.

Comprobación final: según CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.

- Carpintería interior:

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.

Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.

Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

#### •Ensayos y pruebas

- Carpintería exterior:

Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.

Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.

- Carpintería interior:

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

#### Conservación y mantenimiento

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.

## 2.1.2 Acristalamientos

### Descripción

#### Descripción

Según el CTE DB HE 1, apartado Terminología, los huecos son cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las puertas y ventanas acristaladas. Estos acristalamientos podrán ser:

- Vidrios sencillos: una única hoja de vidrio, sustentada a carpintería o fijada directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Monolíticos:

Vidrio templado: compuestos de vidrio impreso sometido a un tratamiento térmico, que les confiere resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico. Podrán tener después del templado un ligero mateado al ácido o a la arena.

Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.

Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.

Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.

Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos.

Vidrio de capa: vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Laminados: compuestos por dos o más hojas de vidrio unidas por láminas de butiral, sustentados con perfil conformado a carpintería o fijados directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, acústicas, etc.

Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

- Vidrios dobles: compuestos por dos vidrios separados por cámara de aire deshidratado, sustentados con perfil conformado a carpintería, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo aislamiento térmico y acústico. Pueden ser:

Vidrios dobles: pueden estar compuestos por dos vidrios monolíticos o un vidrio monolítico con un vidrio laminado.

Vidrios dobles bajo emisivos: pueden estar compuestos por un vidrio bajo emisivo con un vidrio monolítico o un vidrio bajo emisivo con un vidrio laminado.

- Vidrios sintéticos: compuestos por planchas de policarbonato, metacrilato, etc., que con distintos sistemas de fijación constituyen cerramientos verticales y horizontales, pudiendo ser incoloras, traslúcidas u opacas.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

## **Prescripciones sobre los productos**

### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Vidrio, podrá ser:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.1).

Vidrio de capa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.2).

Unidades de vidrio aislante (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.3).

Vidrio borosilicatado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.4).

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.5).

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.6).

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.7).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.11).

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.12).

- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidables o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio, serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.

- Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales. Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10°C y +80°C, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.

- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.

Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.

Masillas elásticas: "Thiokoles" o "Siliconas".

Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.

Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.

En acristalamientos formados por vidrios sintéticos:

- Planchas de policarbonato, metacrilato (de colada o de extrusión), etc.: resistencia a impacto, aislamiento térmico, nivel de transmisión de luz, transparencia, resistencia al fuego, peso específico, protección contra radiación ultravioleta.
- Base de hierro troquelado, goma, clips de fijación.

- Elemento de cierre de aluminio: medidas y tolerancias. Inercia del perfil. Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **•Condiciones previas: soporte**

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

#### **•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

### **Proceso de ejecución**

#### **•Ejecución**

- Acristalamientos en general:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para

vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.

- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.

- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán para equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de  $L/10$ , siendo  $L$  la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de  $1/10$  de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Acristalamiento formado por vidrios laminados:

Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

- Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:

En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.

En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de  $0,1 \text{ N/mm}^2$ .

Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.

El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.

Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.

Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.

Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.



La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.

- Acristalamiento formado por vidrios templados:

Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.

Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)

Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.

Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

#### •Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

#### •Condiciones de terminación

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### •Control de ejecución

Puntos de observación.

Dimensiones del vidrio: espesor especificado  $\pm 1$  mm. Dimensiones restantes especificadas  $\pm 2$  mm.

Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.

Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.

Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición  $\pm 4$  cm.

Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.

Sellante: sección mínima de 25 mm<sup>2</sup> con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm<sup>2</sup> las de fraguado rápido.

En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

#### Conservación y mantenimiento

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

## 2.2 Particiones

### 2.2.1 Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón

#### Descripción

##### **Descripción**

Particiones de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso.

Será de aplicación todo lo que le afecte del capítulo 3.2 Fachadas de fábricas de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

#### Prescripciones sobre los productos

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las fábricas pueden estar constituidas por:

- Piezas de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1): ladrillos o bloques de arcilla aligerada.
- Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3).
- Bloques de hormigón celular curado en autoclave (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.4).
- Componentes auxiliares para fábricas de albañilería: llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos, dinteles, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2).
- Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).
- Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4. Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica  $\lambda$ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$  y, en su caso, densidad  $\rho$  y calor específico  $c_p$ . La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Los ladrillos y bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los sacos de cemento y la arena se almacenarán en un lugar seco, ventilado y protegido de la humedad un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.



El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **•Condiciones previas: soporte**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. Se dispondrá de los precercos en obra.

#### **Compatibilidad**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

Es aconsejable separar las piezas cerámicas porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

### **Proceso de ejecución**

#### **•Ejecución**

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual que 2 cm serán de hueco doble.

Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas.

En general:

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Colocación de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación, para que no absorban el agua del mortero. Se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. Las fábricas de arcilla cocida quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Colocación de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se

comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

Colocación de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alveolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo para evitar que se caiga al transportarlo para su colocación en la hilada. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. La fábrica se ejecutará con las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Los enfoscados se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

Condiciones durante la ejecución

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ° C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:

Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.)

Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Elementos singulares

Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto (armado de tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida /hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas para instalaciones tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco; el ancho no será superior a dos veces su profundidad, se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm.

## **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

### **•Control de ejecución**

Puntos de observación.

- Replanteo:

Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto a proyecto.

- Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.
- Ejecución:
    - Unión a otros tabiques: enjarjes.
    - Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.
    - 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.
    - Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.
  - Comprobación final:
    - Planeidad, medida con regla de 2 m.
    - Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.
    - Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).
    - Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos y relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

#### **Conservación y mantenimiento**

Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparición de fisuras, desplomes, etc. se pondrá en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

## **2.2.2 Paneles prefabricados de yeso y escayola**

### **Descripción**

#### **Descripción**

Tabiques de paneles prefabricados de yeso machihembrados y unidos con adhesivos en base de yeso, que constituyen particiones interiores.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de tabique de paneles prefabricados de yeso o escayola, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas o paneles, nivelación y aplomado, formación de premarcas, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Paneles prefabricados de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.2).
  - Se comprobará si son hidrofugados, en caso de exigirse en proyecto.
- Pastas:

Adhesivo de base yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.3): o cola de montaje: se preparará según las instrucciones del fabricante, respetando el tiempo de empleo. No deben emplearse, al igual que los conglomerantes de yeso, en temperaturas ambientales inferiores a los 5°C. No se utilizará mezcla de escayola y adhesivo.

Pasta para el relleno de huecos, remates, y revestimientos de acabado: se utilizará una mezcla de escayola y de adhesivo, a partes iguales. Se respetará el tiempo de empleo indicado por el fabricante. No se empleará sólo escayola para el montaje o para el relleno de juntas, por la elevada probabilidad de aparición de fisuras. No se utilizará para el montaje mezcla de escayola y adhesivo.

Pasta de acabado o enlucido de paneles de escayola: en comparación con un yeso normal, será de características superiores en cuanto a dureza superficial, así como de una blancura mayor. Dependiendo del fabricante, podrá estar compuesta por escayola y algún aditivo.

- Cubrejuntas:

Cinta de papel, fijada y rematada con adhesivo.

Cinta de malla de fibra de vidrio autoadherente o no, fijada y rematada con adhesivo.

Recubrimiento aplicable con espátula o pincel, con elasticidad suficiente para mantener el aspecto del tabique realizado con paneles de escayola.

Listón cubriendo la junta, podrá ser de madera, metal, plástico, escayola, etc.

- Bastidores:

Los marcos y premarcos serán del grosor de los paneles, excepto en las zonas que estén previstas para alicatar, en cuyo caso el espesor de los marcos y de los premarcos será la suma del espesor del tabique más el espesor del azulejo más 5 mm. Serán rígidos y provistos de tirantes y refuerzos para evitar deformaciones durante el montaje.

Los bastidores serán totalmente a escuadra y no tendrán machones salientes (serrados previamente). Tendrán una sección que permita la fijación de las garras de anclaje. En el caso de tener que instalar puertas pesadas se recomienda que éstas tengan imposta; en el caso contrario, se detallará la solución adoptada para el paño encima del dintel.

Los dinteles de los cercos, tendrán suficiente sección y resistencia, soportar el tabique de escayola que tengan encima.

Los elementos de carpintería exterior tendrán las mismas características de diseño que los de interior, y además las metálicas tendrán una pestaña la cara interior que permitirá empotrar el tabique de escayola.

- Rigidizadores:

Podrán ser de madera o metálicos, y estarán protegidos convenientemente contra la corrosión o el deterioro en su contacto con el yeso.

También constituyen rigidizadores los tabiques de escayola adosados a los lados.

Deberá estar previsto en obra el número necesario de rigidizadores; siempre serán de diseño y forma compatible con los paneles para el tabique de escayola a realizar.

- Juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Podrán ser bandas de corcho de 5 mm de espesor y anchura 1 ó 2 cm inferior al ancho del panel a colocar; de espuma de poliuretano; de poliestireno expandido de 1 cm espesor y anchura 1 ó 2 cm inferior al ancho del panel a colocar; de lana mineral de espesor de 1 a 2 cm para paredes resistentes al fuego.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **•Condiciones previas: soporte**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados. La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas.

Todos los tabiques que no sean de escayola, por ejemplo, de hormigón, de arcilla cocida, etc., estarán ejecutados y acabados. También los enfoscados estarán ejecutados.

En caso de solado pesado (mármol, terrazo, etc.), deberá estar colocado antes de comenzar el tabique.

El tabicado de los edificios se efectuará de forma descendente, empezando por la última planta y acabando por la primera para evitar que las flechas del forjado afecten a la tabiquería.

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales. Cuando la estructura pueda tener deformaciones excepcionales, se estudiará el caso de tal forma que se compruebe que las flechas no sean superiores al margen proporcionado por las juntas.

Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra.

### Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Todos los elementos metálicos de unión o refuerzo que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., estarán protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo, y estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

Se aislarán las tuberías y los radiadores para evitar condensaciones.

### Proceso de ejecución

#### •Ejecución

Replanteo:

Se realizará el replanteo según proyecto, marcando las dos caras de los tabiques, y otros elementos a colocar, tales como cercos, rigidizadores, etc.

Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en esquinas, encuentros y a distancias aproximadas de 2 m. Se realizará el replanteo vertical según la distancia de suelo a techo y la altura de los paneles, para calcular el corte de los paneles de la primera hilada del tabique, de forma que la holgura final con el techo sea de 2 a 3 cm.

Arranque del tabique de escayola:

En general, sobre el soporte sin colocación de solado, se realizará una maestra de mortero de cemento o ladrillo cerámico de 2 cm de espesor sobre el nivel del solado acabado, como base de la banda elástica, y se colocará la primera hilada de tabique con paneles hidrofugados.

En caso de arranque del tabique sobre el solado ya colocado, la primera hilada del tabique se podrá colocar directamente sobre la banda elástica, excepto si el suelo presenta grandes irregularidades, en cuyo caso se realizará previamente una maestra de mortero de cemento.

En el caso de sótanos y plantas a bajo nivel, y que puedan tener humedades por capilaridad, los paneles serán hidrofugados en su totalidad. En zonas húmedas (cocinas y baños) además de colocarse la primera hilada de tabique con paneles hidrofugados, será recomendable que todos los paneles lo sean.

En los bordes de forjados (huecos de escalera, espacios a distinto nivel, etc.), se seguirán las instrucciones del fabricante para garantizar la seguridad y la estabilidad al choque, en relación al espesor mínimo de los paneles y refuerzos necesarios.

Colocación de los paneles:

Los paneles se colocarán de forma que el lado más largo esté en posición horizontal, con la hembra en la parte superior y el macho en la inferior, para asegurar el relleno correcto de la junta de unión.

Las juntas verticales serán alternas de una hilada con respecto a la otra, solapando al menos tres veces el espesor de los paneles. La última hilada, de forma excepcional, se podrá colocar en vertical si ésta es compatible con el machihembrado.

Se cortarán los paneles de la primera hilada del tabique, por su parte inferior, para que la última hilada sea de paneles completos. También podrá admitirse que el corte de ajuste sea en la última hilada. Los cortes de los paneles se harán con serrucho para madera, o con cizalla. Es recomendable utilizar el serrucho lo más paralelo a la superficie del tabique, y no en perpendicular.

Antes de aplicar el adhesivo, se limpiará toda la suciedad y las impurezas depositadas en los cantos. El adhesivo se aplicará en cantidad tal que rebose de la junta una vez colocado y presionado fuertemente el siguiente panel de escayola. Se eliminará el adhesivo sobrante que haya rebosado de cada junta, cortándolo después del inicio del fraguado y antes de su endurecimiento. Las juntas entre los paneles de escayola tendrán un espesor comprendido entre 1 mm y 3 mm.

Elementos singulares:

Encuentros entre tabiques: se resolverán según instrucciones del fabricante: mediante traba pasante en hiladas alternas, traba no pasante en hiladas alternas o a testa sin trabas. En este último caso, se emplearán garras de anclaje entre los paños. Los encuentros en línea de paredes de espesores distintos se realizarán mediante una junta vertical. En los extremos de los tabiques se colocarán rigidizadores, que se anclarán de suelo a techo.

Encuentros de los tabiques con muros: los encuentros de las particiones con muros (de hormigón o fábrica de ladrillo, por ejemplo) se harán mediante juntas elásticas verticales, pegadas con adhesivo. Se cortarán los paneles ajustados, para conseguir que la holgura de la unión sea lo más pequeña posible. Colocados los paneles, se rellenará con el adhesivo adecuado, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Encuentros de los tabiques con pilares: en caso de pilares de hormigón las uniones centrales tendrán el mismo tratamiento que las uniones con muros. Cuando el encuentro entre el pilar de hormigón y el tabique de escayola sea en prolongación de una de sus caras, que irá después revestida, se resolverá mediante el uso de junta con malla o banda de papel, que unirá el tabique de escayola con el guarnecido del pilar, y éste se hará preferentemente con adhesivo o mezcla de adhesivo y escayola. En el caso de pilares metálicos, se rodearán con tabique de escayola, sin atestar a tope.

Encuentros de los tabiques con otros cerramientos: los encuentros de las particiones con otros cerramientos se harán mediante roza suficiente en los mismos para recibir los paneles, y juntas elásticas verticales.

Encuentros de los tabiques con los forjados: la holgura total entre el panel y el forjado será de 2 a 3 cm. Se colocará una junta elástica de anchura igual al espesor del tabique y grosor comprendido entre 10 y 20 mm, que se pegará con adhesivo. Si el forjado está enlucido con yeso, se picará la superficie para que el agarre quede garantizado. El espacio restante se rellenará con adhesivo o con mezcla de adhesivo y escayola. Si para cerrar este encuentro se emplea espuma de poliuretano, se seguirán las instrucciones del fabricante. Posteriormente, se rematará con un cubrejuntas de papel pegado con adhesivo.

Borde libre superior de tabiques: si el tabique tiene un espesor menor o igual a 10 cm y su longitud es mayor de 2 m se colocará un rigidizador horizontal que sea resistente a los esfuerzos, según instrucciones del fabricante, que podrá ser un perfil metálico o de madera, anclado verticalmente a la obra o a rigidizadores verticales y horizontalmente a la parte superior del tabique de escayola, mediante garras, tornillos u otros medios, con una separación máxima de 2 m. Los tabiques que acaben con un borde libre, ya sea vertical u horizontal, siempre llevarán un rigidizador en el extremo libre.

Juntas de dilatación: se podrán hacer con espuma de poliuretano, poliestireno expandido, o lana mineral, y rematadas con un cubrejuntas de madera, plástico o metal.

Puertas interiores: la unión entre bastidores de madera y el tabique de escayola, se reforzará según instrucciones del fabricante, y como mínimo con tres garras por montante, dispuestas preferentemente a la altura de las bisagras y en las juntas entre hiladas. En el caso de bastidores metálicos, el tabique se empotrará en ellos, pegándolos con adhesivo, y colocando unas pletinas de anclaje. En todas las hiladas se rellenará el hueco entre el perfil y el tabique, con una lechada de escayola, adhesivo o mezcla de las dos. Los bastidores deberán estar siempre separados de la obra transversal más de 10 cm para que pueda colocarse un trozo de tabique de escayola (salvo especificación de proyecto, en cuyo caso se dará la solución adecuada). Se crearán las juntas verticales hasta el techo indicadas por el fabricante (en el tercio central del dintel o en la prolongación del montante opuesto a las bisagras; en caso de cercos de gran altura, dos juntas elásticas verticales en la prolongación de los montantes, etc.)

Carpintería exterior: la carpintería exterior será fijada a la hoja principal de la fachada, nunca irá sujeta solamente a la hoja interior de trasdosado del tabique.



Rozas: las rozas para fontanería y electricidad no serán superiores a un tercio del espesor de la partición. Las rozas se efectuarán cuando las juntas propias del tabique de escayola estén suficientemente endurecidas, siendo recomendable dejar pasar por lo menos dos días. Se realizarán mediante un medio mecánico (rozadoras, taladros, cortadoras, etc.), no se emplearán herramientas que trabajen a percusión. Las dimensiones de la rozas se ajustarán a las dimensiones del elemento o del conducto a empotrar.

**Acabado:**

De forma general, se rematará el tabique de escayola a la obra lo más tarde posible. El sellado de los tabiques de escayola se efectuará posteriormente a las rozas y al enyesado del techo. El tabique quedará plano y aplomado. El enlucido superficial del tabique se realizará al final de todo, previa comprobación de que las juntas del tabique estén secas. Si en el proyecto figura la colocación de radiadores tipo panel, se deberá colocar entre el radiador y el tabique de escayola un panel aislante que evite el exceso de calor sobre la pared.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

**•Control de ejecución**

- Puntos de observación.
- Replanteo:  
Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.  
Se comprobará los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.
- Ejecución:  
Unión a otros tabiques.  
Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.  
Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.  
Holgura de 2 a 3 cm en el encuentro con el forjado superior y remate posterior.
- Comprobación final:  
Planeidad, medida con regla de 2 m.  
Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.  
Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadros y alabeos).  
Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos, relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

**Conservación y mantenimiento**

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.  
No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.  
Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.  
Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado, siendo aconsejable la utilización del mismo material.

## 2.2.3 Mamparas para particiones

### Descripción

**Descripción**

Sistema modular para particiones interiores formado por mamparas desmontables sin función estructural, fijas o móviles constituidas por una estructura de perfiles y un empanelado ciego, acristalado o mixto, pudiendo

incluir puertas o no.

### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de superficie de mampara para divisiones interiores, realizada con perfiles y empanelado o acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación a paramentos de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, ajustado a obra, totalmente colocada, nivelado y aplomado, repaso y ajuste final.

## **Prescripciones sobre los productos**

### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Perfil continuo perimetral de caucho sintético o material similar.
- Perfiles estructurales: perfiles básicos y complementarios, verticales y horizontales que forman un entramado. Podrán ser:

Perfiles extrusionados de aleación ligera de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1): los perfiles vendrán con acabado anodizado (espesor mínimo 15 micras) o lacado y tendrán un espesor mínimo de perfil de 1,50 mm.

Perfiles de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.1, 19.5.2): irán protegidos contra la oxidación mediante galvanizado, irán provistos de orificios para tornillos de presión y tendrán un espesor mínimo de 1 mm; a su vez llevarán adosados perfiles practicables o de registro de aluminio extrusionado.

Perfiles de madera maciza (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2): estarán correctamente escuadrados, tendrán sus caras vistas, cepilladas y lijadas de taller, con acabado pintado o barnizado. Para los perfiles ocultos no se precisan maderas de las empleadas normalmente en ebanistería y decoración.

- Paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material): elementos que se acoplan individualmente y por separado sobre los perfiles estructurales, podrán ser: ciegos o acristalados constituidos de diferentes componentes base: tableros de partículas, placas de yeso laminado, etc., con diversos acabados y/o recubrimientos.

Material de base: podrá ser de fibrocemento, material plástico, tablero aglomerado, etc.

Material de chapado: podrá ser de madera, metálico (chapa de aluminio, de acero, etc.), material sintético (PVC, revestimiento melamínico, vinílico), etc.

Acabado: podrá ir pintado, barnizado, lacado, anodizado, galvanizado, etc.

Asimismo podrán ser, de paneles sandwich constituidos por dos chapas de acero galvanizado o aluminio anodizado o prelacado con alma de lana mineral o similar.

Transparentes o translúcidos: podrán ser vidrios simples o dobles (en este caso con posibilidad de llevar cortina de lamas de aluminio o tela en la cámara interior), o bien de vidrios sintéticos (metacrilato, etc.). Se cumplirán las especificaciones recogidas en el capítulo Acristalamientos de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.

- Elemento de remate: perfil de zócalo para paso horizontal de instalaciones, tapajuntas, rodapiés, etc. Podrán ser de madera, presentando sus caras y cantos vistos, cepillados y lijados.
- Dispositivo de regulación: tensor, pernio (será de latón, aluminio o acero inoxidable o protegido contra la corrosión), clip de sujeción, será de acero inoxidable o protegido contra la corrosión. La espiga de ensamble, en las mamparas de madera, podrá ser de madera muy dura como roble, haya, etc.
- Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).
- Kits de tabiquería interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 6.1).



## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **•Condiciones previas: soporte**

Las mamparas se colocarán sobre el solado una vez esté ejecutado y acabado.

#### **•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Las mamparas no serán solidarias con elementos estructurales verticales, de manera que las dilataciones, posibles deformaciones o los movimientos impuestos de la estructura no le afecten, ni puedan causar lesiones o patologías durante la vida del elemento de partición.

### **Proceso de ejecución**

#### **•Ejecución**

##### **- En general:**

Se replanteará la mampara a colocar.

Se dispondrá un perfil continuo de caucho o similar sobre el solado, techo o paramento para amortiguar las vibraciones y absorber las tolerancias.

##### **- Acero:**

Se colocarán los perfiles verticales aplomados y ligeramente tensados contra un perfil de reparto. Posteriormente se colocarán nivelados los horizontales intermedios y se tensarán definitivamente los verticales. El número de pernos no será menor de tres y se fijarán al perfil básico mediante tornillos de presión. El empanelado se colocará sobre el perfil con interposición del perfil de caucho sintético, quedando nivelado y aplomado. Las instalaciones como electricidad, telefonía y antenas podrán disponerse por el interior de los perfiles del entramado de la mampara. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.

##### **- Aleaciones ligeras:**

Se colocarán primero los perfiles básicos horizontales continuos inferiores; posteriormente los verticales aplomados y ligeramente tensados. A continuación se colocarán nivelados los horizontales intermedios y se tensará definitivamente los verticales. Se colocará el tensor entre el perfil soporte y el de reparto. Su tensión se graduará mediante tuerca de apriete o sistema equivalente. Se fijarán los perfiles para empanelado y los de registro mediante clips. Se fijará el perfil tope mediante tornillos de presión. Se colocarán los elementos de ensamblaje en los encuentros de los perfiles básicos horizontales y verticales mediante tornillos de presión, quedando nivelados y aplomados. Se colocará el empanelado sobre el perfil para panel con interposición del perfil continuo de caucho sintético, quedando nivelado y aplomado. Las instalaciones como electricidad, telefonía y antenas podrán disponerse por el interior de los perfiles del entramado de la mampara. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.

##### **- Madera**

##### **Mampara desmontable:**

Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o paramento, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocará, los perfiles de reparto, los perfiles soporte, y los perfiles intermedios, fijándolos por presión, debiendo quedar nivelados. En caso de entramado visto: se colocará el empanelado entre caras de perfiles soporte e intermedio, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante junquillos. En caso de entramado oculto: el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios fijándolo mediante tornillos. Se colocarán los tapajuntas. Los encuentros en ángulo se realizarán a tope.

Mampara fija:

Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o paramento, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocarán los perfiles de reparto, los perfiles soporte y los perfiles intermedios mediante escuadra de fijación, debiendo quedar nivelados. En caso de entramado visto: se colocará el empanelado entre caras de perfiles soporte e intermedio, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante junquillos. En caso de entramado oculto: el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios fijándolo mediante tornillos. Se colocarán los tapajuntas. Los encuentros en ángulo se realizarán a tope. Caso de incluir puertas su ejecución se ajustará a lo especificado en el capítulo Puertas y Ventanas.

•**Tolerancias admisibles**

El suministrador, de acuerdo con el diseño y características de su sistema, establecerá las tolerancias que deben cumplir las materiales componentes del mismo.

•**Condiciones de terminación**

El empanelado quedará nivelado y aplomado. Las particiones interiores, serán estables, planas, aplomadas y resistentes a los impactos

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

•**Control de ejecución**

Puntos de observación.

Condiciones de no aceptación automática:

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 entramados: desplomes superiores a 5 mm en los perfiles verticales o desnivel en los horizontales y/o fijación deficiente.

Colocación del tensor: si 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 de la espiga de ensamble. Si no está colocada, no es del tipo especificado o no tiene holgura y no ejerce presión.

Colocación de la escuadra de fijación: si no está colocada, no es del tipo especificado. Fijación deficiente.

Colocación y fijación del tapajuntas. Si no están colocados y/o su fijación es deficiente.

Colocación y fijación de junquillos. Si no están colocados y/o su fijación es 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.

## **2.2.4 Tabiquería de placa de yeso laminado con estructura metálica**

### **Descripción**

**Descripción**

Tabiques de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, de los siguientes

tipos:

Tabique sencillo: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornilla una placa.

Tabique múltiple: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornilla una placa de diferente tipo y espesor.

Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de tabique formado por el número de placas de yeso del tipo y espesor determinados, a cada lado de una estructura metálica sencilla/doble, formada por montantes separados a ejes una distancia determinada, en mm, y canales del ancho especificado, en mm, dando el espesor total especificado de tabique terminado, en mm. Almas con aislante, en su caso, del tipo y espesor especificados, en una o en las dos estructuras. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, etc. Totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.1).
- Perfiles metálicos para particiones de placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3), de acero galvanizado: canales (perfiles en forma de "U") y montantes (en forma de "C").
- Adhesivos a base de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.9).
- Material de juntas para placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.6), de papel microperforado o de malla para juntas de placas, de fibra de vidrio para tratamientos de juntas con placas M0 y perfiles guardavivos para protección de los cantos vivos.
- Tornillos: tipo placa-metal (P), metal-metal (M), placa-madera (N).
- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3).

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **•Condiciones previas: soporte**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados.

La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas; siendo recomendable que los huecos exteriores dispongan del acristalamiento. Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra. El techo estará limpio y plano. Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

### Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se aislarán las tuberías para evitar condensaciones.

Todos los elementos metálicos (de unión o refuerzo) que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., deberán estar protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida, deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo. La pintura estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

### Proceso de ejecución

#### •Ejecución

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de los tabiques, según la distribución del proyecto, marcando la situación de los cercos, huecos, juntas de dilatación de la tabiquería, etc. En caso de tabiques de gran longitud se realizarán juntas de dilatación como máximo cada 15 m. Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.

Colocación de canales:

Los perfiles inferiores llevarán en la superficie de apoyo una banda de estanqueidad. Además, será recomendable colocar esta banda en todo el perímetro del tabique.

Los canales se anclarán tanto a suelo como a techo. Se respetará la distancia entre anclajes aconsejada por el fabricante, y como mínimo deberán colocarse tres anclajes para piezas superiores a 50 cm y dos para piezas inferiores a 50 cm. El tipo y la fiabilidad del anclaje a las solicitaciones que se producen en él según el material del soporte, será avalada por el fabricante del anclaje.

Los canales se colocarán con continuidad a tope, y no solapados; en los cruces y esquinas quedarán separados el espesor de las placas del tabique pasante.

Colocación de elementos verticales:

De arranque con la obra gruesa o unidades terminadas:

Se fijarán a la obra con anclajes cada 60 cm como máximo y en no menos de tres puntos para tramos superiores a 50 cm. Se atornillarán a los canales inferior y superior. Se colocarán continuos de suelo a techo.

Fijos:

Los montantes que determinan puntos especiales de arranque, como esquinas, cruces, jambas, arranques, sujeción de soportes, etc., se situarán en su posición, y se atornillarán con tornillos tipo M, no con tornillos P, o se fijarán mediante punzonado, a los canales superior e inferior. No romperán la modulación general de los montantes de la unidad. Para la disposición y fijación de los perfiles necesarios en cada punto se seguirán las indicaciones del fabricante.

En general, en la realización de esquinas se colocarán dos montantes, uno por cada tabique coincidente.

En los cruces se podrá colocar un montante de encuentro dentro del tabique del que arrancan los otros y en estos últimos se colocarán montantes de arranque; o bien se sujetará el montante de arranque del tabique a realizar a la placa o placas del tabique ya instalado mediante anclajes.

Para la sujeción de los cercos de puertas, armarios, etc., se reforzará la estructura en el dintel, colocando dos tramos de montantes atornillados con tornillos M o unidos por punzonamiento a los que forman las jambas. En el dintel del cerco se colocará un canal doblado a 90° en sus dos extremos formando unas patillas de 15 a 20 cm, e igualmente el canal del suelo se subirá de 15 cm a 20 cm por cada lateral del hueco. Estas patillas quedarán unidas por atornillado o punzonado a los montantes que enmarcan el hueco.

Se consultará al fabricante la máxima longitud del tabique sin rigidizadores (cercos, encuentros, esquinas, son considerados así), que dependerá del tipo de tabique, modulación, dimensión del perfil, número y espesor de las placas.

De modulación o intermedios:

Los perfiles intermedios se encajarán en los canales por simple giro, dejándolos sueltos, sin atornillar su unión, y con una longitud de 8 mm a 10 mm más corta de la luz entre suelo y techo. La distancia entre ejes será la especificada en proyecto, submúltiplo de la dimensión de la placa y no mayor a 60 cm. Esta modulación se mantendrá en la parte superior de los huecos.

Los montantes se colocarán en el mismo sentido, excepto los del final y los lógicos de huecos de paso o soportes para anclajes o similar. En caso de que los montantes sean de menor longitud que la luz a cubrir entre suelo y techo, se solaparán entre ellos o a través de piezas auxiliares, de forma que el solape quede perfectamente solidario.

Las perforaciones para el paso de instalaciones coincidirán en la misma línea horizontal. En caso de tener que realizar otras perforaciones, se comprobará que el perfil no queda debilitado. Es recomendable que los mecanismos de electricidad y otras instalaciones no coincidan en lados opuestos del tabique.

En caso de tabiques dobles o especiales los montantes se arriostrarán entre ellos, con cartelas de las dimensiones y a las distancias indicadas por el fabricante. En caso de alturas especiales o de no desear el arriostramiento (juntas de dilatación, altas prestaciones acústicas, etc.) se consultará a la dirección facultativa, y será objeto de estudio específico.

Atornillado de las placas de yeso:

Se colocarán las placas de una cara del tabique, se montarán las instalaciones que lleve en su interior y, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos previstos, se cerrará el tabique por la otra cara.

En los tabiques sencillos o dobles las placas se colocarán en posición longitudinal respecto a los montantes, de manera que sus juntas verticales coincidan siempre con un montante. En los tabiques múltiples y especiales se podrán colocar indistintamente en posición transversal o longitudinal.

Las placas se colocarán a tope en techo y apoyadas sobre calzos en el suelo, que las separan del suelo terminado entre 10 y 15 mm. Cuando las placas sean de menor dimensión que la altura libre se colocarán de manera que no coincidan sus juntas transversales en la misma línea horizontal, con un solape mínimo de 40 cm.

Las placas se fijarán a los perfiles cada 25 cm mediante tornillos perpendiculares a las placas, con la longitud indicada por el fabricante. Los tornillos del borde longitudinal de las placas se colocarán a 10 mm de éste y los de los bordes transversales a no menos de 15 mm. No se atornillarán las placas a los perfiles en la zona donde se produce el cruce de un montante con un canal.

Las juntas entre placas deberán contrapearse en cada cara, de tal forma que no coincida una junta del mismo nivel de laminación en un mismo montante.

En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

#### •Tolerancias admisibles

Separación entre placas y suelo terminado: entre 10 y 15 mm.

Longitud de perfiles intermedios encajados en canales: entre 8 mm y 10 mm.

En zonas de circulación, altura sin elementos que vuelen más de 150 mm: entre 1,00 y 2,00 m.

#### •Condiciones de terminación

Se comprobarán y repasarán las superficies a tratar. Las cabezas de los tornillos estarán rehundidas y limpias de celulosa a su alrededor. Las cajas para mecanismos eléctricos y distintos pasos de instalaciones estarán convenientemente recibidas y emplastecidas. Las superficies de las placas estarán limpias de polvo y manchas. Se repasarán las posibles zonas deterioradas, saneándolas convenientemente y realizando su emplastecido.

Las juntas entre placas tendrán un espesor inferior a 3 mm; en caso contrario, se realizará un emplastecido previo al tratamiento.

Como acabado se aplicará pasta en las cabezas de tornillos y juntas de placas, asentando en éstas la cinta de juntas con espátula. Se dejará secar y se aplicará una capa de pasta de acabado. Una vez seco, se aplicará una segunda capa y se lijará la superficie tratada.

En el caso de tabiques especiales de protección al fuego laminados (múltiples o especiales), será necesario emplastecer las juntas de las placas interiores.

Las aristas de las esquinas se rematarán con cinta o perfil guardavivos, fijado con pasta a las placas.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **•Control de ejecución**

- Puntos de observación.
- Replanteo:
  - Desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de la tabiquería.
  - No podrán producirse errores superiores a  $\pm 20$  mm no acumulativos.
  - Juntas de dilatación de la tabiquería: máximo cada 15 m.
- Ejecución:
  - Colocación de canales: colocación de banda de estanqueidad. Comprobación de los anclajes.
  - Colocación de montantes de arranque: fijaciones, tipo y distancia. Uniones a otros tabiques.
  - Colocación de montantes intermedios: modulación y sin atornillar.
  - Colocación de montantes fijos (esquinas, cruces, jambas, etc.): fijaciones y distancia.
  - Refuerzos en huecos y fijación del cerco o premarco (descuadres y alabeos).
  - Sujeción de las placas: firmes, tornillos adecuados. Existencia de montante debajo de cada junta longitudinal.
  - Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.
- Comprobación final:
  - Planeidad local: diferencias entre resaltes no mayor a 1 mm, medida con regla de 20 cm.
  - Planeidad general: diferencias entre resaltes no mayor a 5 mm, medida con regla de 2 m.
  - Desplome. No mayor de 5 mm en 3 m de altura.
  - Acabado de la superficie adecuado para la aplicación de revestimientos decorativos.

##### **•Ensayos y pruebas**

Se realizará una prueba previa "in situ" de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las sollicitaciones que se producen en ellos según el material del soporte. Las instalaciones que vayan a quedar ocultas se someterán a una prueba para verificar su correcto funcionamiento, previa al cierre del tabique.

##### **Conservación y mantenimiento**

- Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.
- No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.
- Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.
- La limpieza se realizará según el tipo de acabado.
- Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado.

## **3 Instalaciones**

### **3.1 Instalación de audiovisuales**

#### **3.1.1 Telecomunicación por cable**

##### **Descripción**



### **Descripción**

La instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones está destinada a proporcionar el acceso al servicio de telecomunicación por cable, desde la red de alimentación de los diferentes operadores del servicio, hasta las tomas de los usuarios.

### **Criterios de medición y valoración de unidades**

La medición y valoración de la instalación de telecomunicación, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección, sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

## **Prescripciones sobre los productos**

### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

- Red de alimentación:
    - Enlace mediante cable:
      - Arqueta de entrada y registro de enlace.
      - Canalización de enlace hasta el recinto principal dentro del recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica el punto de interconexión.
    - Enlace mediante medios radioeléctricos:
      - Elementos de captación, situados en cubierta.
      - Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS).
      - Equipos de recepción y procesamiento de dichas señales.
      - Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.
  - Red de distribución.
    - Conjunto de cables (coaxiales) y demás elementos que van desde el registro principal situado en el RITI y, a través de las canalizaciones principal, secundaria e interior de usuario; y apoyándose en los registros secundarios y de terminación de la red, llega hasta los registros de toma de los usuarios.
  - Elementos de conexión:
    - Punto de distribución final (interconexión).
    - Punto de terminación de la red (punto de acceso al usuario) de los servicios de difusión de televisión y teléfono, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda. Este punto podrá ser, punto de conexión de servicios, una toma de usuario o un punto de conexión de una red privada de usuario.
- La infraestructura común para el acceso a los servicios de telecomunicaciones por cable podrá no incluir inicialmente el cableado de la red de distribución, caso de incluirlo se tendrá en cuenta que desde el repartidor de cada operador (en el registro principal), partirá un solo cable en red interior.
- Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo III del Real Decreto 279/1999.
- La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluido el correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales, aquellos reflejados en el anexo III y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999; arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace, registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

**Características técnicas de cada unidad de obra****•Condiciones previas: soporte**

Todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma estarán totalmente acabados si la red discurre en superficie, sobre canaletas o galerías o a falta de revestimientos si es empotrada.

**•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación será de aplicación lo previsto en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Se evitará que los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se encuentren en la vertical de canalizaciones o desagües, y se garantizará su protección frente a la humedad.

**Proceso de ejecución****•Ejecución**

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82 cm; dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos; su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con dos conductos para TLCA (telecomunicación por cable), protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace hasta el RITI con los registros intermedios que sean precisos, (cada 30 m en canalización empotrada o superficial, o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados). Esta canalización de enlace se podrá ejecutar con tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotrada, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán con grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Se ejecutará el RITI, donde se fijará la caja del registro principal de TLCA; se fijará a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos de derivación que proporcionan las señales a los distintos usuarios, y se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal. Si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

Para edificios en altura se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (2 para TLCA). Si la canalización es horizontal, se ejecutará enterrada, empotrada o superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán exclusivamente redes de telecomunicación.

En la canalización principal se colocarán los registros secundarios; estos se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar los elementos conexión necesarios con tornillos; se cerrará con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los



registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

La red secundaria se ejecutará a través de tubos o canaletas, hasta llegar a la instalación interior del usuario, que se realizará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda; posteriormente se unirán los registros de terminación de la red con los distintos registros de toma para los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre el RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y el RITI desde donde se desarrolla la instalación como se ha indicado partiendo desde el registro principal.

#### •Condiciones de terminación

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### •Control de ejecución

Fijación de canalizaciones y de registros.

Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas.

Enrase de tapas con paramentos.

Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión...

##### •Ensayos y pruebas

Uso de la canalización.

Existencia de hilo guía.

#### Conservación y mantenimiento

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

## 3.1.2 Megafonía

### Descripción

#### Descripción

Instalación de sistemas de megafonía y de sonorización de uso general, con equipos amplificadores centralizados y distribución en alta impedancia en locales de edificios.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de megafonía, se realizará por metro lineal para conductores, tubos aislantes, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si

existieran.

El resto de componentes de la instalación, como acometida, unidad amplificadora, cajas de distribución, derivación, paso, interruptores, reguladores de nivel sonoro, altavoces, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

## **Prescripciones sobre los productos**

### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Equipos amplificadores centrales:  
Unidad amplificadora complementada con preamplificadores, selectores, reguladores, etc.
- Fuentes de programa (diferentes tipos):  
Para uso general, reproductores magnetofónicos y de compact-disc.  
En instalaciones de difusiones de varios programas simultáneos, sintonizadores de radiodifusión.  
Servicios vía telefónica o de radiofrecuencia.  
Para avisos orales, micrófono dinámico.
- Red general de distribución: constituida por uno o varios circuitos de la instalación (desde el punto de vista funcional, un circuito para cada programa simultáneo y físicamente para cada grupo de altavoces que se regulen independientemente), e incluyendo los siguientes niveles de líneas principales de distribución, ramales de distribución, y líneas terminales, con conductores bifilares o multipares, con sus tubos aislantes rígidos o flexibles. Incluyendo cajas de paso, derivación, distribución.
- Altavoces (empotrados o en superficie) y elementos complementarios de actuación local:  
Altavoces de alta o baja impedancia con rejilla difusora o caja acústica.
- Selectores de programas, reguladores de nivel sonoro, etc.

Todo ello acompañado de una acometida de alimentación para el suministro del equipo amplificador de energía eléctrica procedente de la instalación de baja tensión del edificio y para la conexión de dicho equipo a la red de puesta a tierra.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **•Condiciones previas: soporte**

Las condiciones en que deba encontrarse el soporte de la instalación dependerán del tipo de canalización que se realice:

Canalización superficial para líneas principales y ramales de distribución, cuando discurran sobre falsos techos desmontables registrables, o zonas de paso muy restringido, también para las líneas terminales cuando su tendido se realice por zonas de servicio como aparcamientos y almacenes. En este caso el soporte serán los paramentos verticales y horizontales (falsos techos), sobre los se sujetarán con piezas especiales que dispondrán de tantas abrazaderas como conductos deba soportar.

Canalización sobre bandejas, como soporte horizontal a líneas de distribución, cuando el tendido se realice por zonas de paso muy restringido. Se atornillarán sobre muros y forjados totalmente acabados incluso revestidos, el soporte para bandejas (perfil metálico, chapa plegada, etc.) que recibirá la bandeja para conducciones atornillada al mismo.

Canalización empotrada en general para las líneas terminales, pudiendo utilizarse igualmente para los ramales de distribución o líneas principales cuando discurran por zonas de paso continuado. Su soporte serán los paramentos verticales y horizontales, sobre los que se realizarán rozas, una vez estos estén

completamente acabados a falta de revestimientos.

•**Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los conductores eléctricos serán tubos de aislante rígido para canalizaciones de superficie y tubos de aislante flexible para canalizaciones empotradas.

**Proceso de ejecución**

•**Ejecución**

Se colocarán los equipos amplificadores junto con las fuentes de programa en el local establecido de proyecto. Si el equipo estuviera constituido por varias unidades, se fijarán estas a un bastidor, a fin de facilitar la interconexión de los distintos elementos, respetando en todo caso las condiciones establecidas por el fabricante en cuanto a refrigeración y ventilación de equipos.

Se ejecutará la conexión entre el equipo amplificador y la red de distribución en la caja general de distribución. Ésta irá adosada o empotrada a los paramentos del mismo local, y en ella se protegerán las líneas, bien bajo tubo, o mediante perfil de protección.

Se procederá al tendido de la red de distribución:

En caso de canalizaciones en superficie, se tenderán los tubos de aislante rígido sobre la base soporte y se sujetarán estos mediante abrazaderas. La base soporte irá fijada a falsos techos o en el interior de conductos de fábrica preparados para el efecto.

En caso de canalizaciones sobre bandejas, el soporte para las mismas se recibirá sobre muro o paramento y sobre este se fijará la bandeja mediante tornillos, en cuyo interior discurrirán los tubos sujetos mediante los elementos de que estas van provistos.

En caso de canalizaciones empotradas, se ejecutarán las rozas que deberán mantener una distancia mínima de 20 cm con cualquier otra instalación. Se utilizará tubo aislante flexible alojado en la roza y deberá penetrar 5 cm como mínimo en cada una de las cajas.

Se completará la ejecución de la red de distribución con la colocación de las diferentes cajas de distribución, derivación y paso, así como altavoces, interruptores, reguladores de sonido, selectores de programa, etc.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de la ayuda de un “pasa hilos” (guías) impregnados de componentes que hagan fácil su deslizamiento por el interior.

Se realizará la conexión de los conductores con los altavoces y amplificadores.

•**Condiciones de terminación**

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto de la pared.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

•**Control de ejecución**

- Acometida de alimentación:  
Fijación de la caja para acometida y conexión de los conductos.
- Unidad amplificadora:  
Sujeción del equipo o bastidor y conexión con acometida y fuentes de programa.
- Caja general de distribución:  
Fijación y conexiones en su interior e identificación de conductores.
- Canalización de superficie:  
Dimensiones de la ranura y encaje.

- Fijación de bases soportes.
- Verificación de existencia de placa cortafuegos.
- Diámetro de tubo aislante rígido.
- Canalización sobre bandeja:
  - Fijación de soportes y sección de bandeja.
- Canalización empotrada:
  - Profundidad de la roza y diámetro de tubo aislante flexible.
- Línea de distribución con conductor bifilar o multipar:
  - Identificación de los conductores y su sección.
- Cajas de distribución, derivación y de paso:
  - Conexiones en su interior.
  - Altura de situación medida desde el techo terminado y/o su adosado en el paramento.
- Interruptores, reguladores del nivel sonoro, selectores de programa:
  - Comprobación de existencia de caja para empotrar mecanismo.
  - Altura de situación, conexión de los conductores y adosado de la placa de cierre.
- Altavoz empotrado:
  - Conexiones entre altavoz y transformadores.
  - Fijación de los soportes al hueco y colocación de la rejilla difusora.
- Altavoz de superficie:
  - Comprobación de la existencia de caja terminal y conexiones entre transformador y altavoz.
  - Adosado de la placa de cierre.
  - Fijación de altavoz a caja acústica y de esta al paramento y altura de situación.

#### •Ensayos y pruebas

- Pruebas de servicio
- Acometida de alimentación.
- Equipo amplificador.
- Aislamiento entre circuitos de distribución.
- Cortocircuito de la red de distribución.
- Altavoces.
- Selectores de programa.
- Reguladores de nivel de sonido.

### 3.1.3 Telefonía

#### Descripción

##### Descripción

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la acometida de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

##### Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de telefonía se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores...como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc., se medirán y

valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

## **Prescripciones sobre los productos**

### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

- Red de alimentación:  
Enlace mediante cable:  
Arqueta de entrada y registro de enlace.  
Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.  
Enlace mediante medios radioeléctricos:  
Elementos de captación, situados en cubierta.  
Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS).  
Equipos de recepción y procesado de dichas señales.  
Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.
- Red de distribución:  
Conjunto de cables multipares, (pares sueltos hasta 25), desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico ignífuga. Cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.
- Red de dispersión:  
Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RDSI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso de que la red de dispersión sea exterior, la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.
- Red interior de usuario.  
Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores; para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.  
Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.  
Regletas de conexión.  
Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI), en el caso que esta exista.  
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.  
En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo II y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, como son arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

## Características técnicas de cada unidad de obra

### •Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

### •Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicios, etc., y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo Real Decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

## Proceso de ejecución

### •Ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82 cm; esta dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, fijados al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos, (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, y en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrán instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos. Se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes. Dicho registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

En caso de edificios en altura, la canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará enterrada, empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona

comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios. Se cerrarán con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario. Esta se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta), y el RITI, desde el cual se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

#### •Condiciones de terminación

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### •Control de ejecución

Fijación de canalizaciones y de registros.

Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas.

Enrase de tapas con paramentos.

Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión, etc.

##### •Ensayos y pruebas

Pruebas de servicio:

- Requisitos eléctricos:  
Según punto 6 anexo II del Real Decreto 279/1999.
- Uso de la canalización:  
Existencia de hilo guía.

#### Conservación y mantenimiento

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

### 3.1.4 Interfonía y vídeo

#### Descripción



### **Descripción**

Instalación que consta de un sistema exterior formado por una placa que realiza llamadas, un sistema de telecámaras de grabación, un sistema de recepción de imágenes con monitor interior, y un sistema abrepuertas. Se puede mantener conversación interior- exterior.

### **Criterios de medición y valoración de unidades**

La medición y valoración de la instalación de interfonía y vídeo, se realizará por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas (si existiera), y parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como cámaras, monitores, distribuidor de señal de vídeo, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

## **Prescripciones sobre los productos**

### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Conducción:
    - Tubo de aislante flexible.
    - Cable coaxial de 75 ohmios.
  - En el zaguán de entrada al edificio:
    - Un módulo base con caja de empotrar y amplificador.
    - Uno o varios módulos de ampliación con caja de empotrar y pulsadores.
    - Una telecámara con obturador y lámparas de iluminación.
    - Un abrepuertas.
  - En el interior del edificio:
    - Un conjunto de monitor (caja, marco, conector y monitor).
  - En la centralización:
    - Una fuente de alimentación general.
  - En cada planta:
    - Un distribuidor de señal de vídeo.
- Todo ello acompañado de una instalación de toma de tierra de los elementos de mando.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **•Condiciones previas: soporte**

El soporte de la instalación serán los paramentos verticales y horizontales, sobre los que se adosará o empotrarán los distintos mecanismos de la instalación así como las conducciones; estarán totalmente acabados en caso de adosar los mecanismos, y a falta de revestimiento para realizar rozas y empotrar.

#### **•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.



Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

#### **Proceso de ejecución**

##### **•Ejecución**

Definidos los emplazamientos de armarios, cajas y monitores, se procederá al tendido de las canalizaciones previa apertura de rozas.

Los empalmes de los distintos tramos de cable coaxial empleado serán continuos, por lo que estos se ejecutarán mediante conectores coaxiales adecuados, empleándose también para la conexión a los equipos. Los cables mantendrán un código de colores, distintos a los de telefonía, TV, etc., para su identificación y conexión.

Se respetarán las secciones mínimas indicadas en los esquemas de instalación y planos de proyecto.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviendo de ayuda la utilización de “pasa hilos” (guías) impregnados de componentes que hagan fácil su deslizamiento por el interior.

Una vez ejecutadas las canalizaciones, se procederá al recibido de elementos empotrados y la sujeción de armarios o paneles.

La conexión del cable coaxial a los conectores de monitor, distribuidores, amplificadores, selectores y cambiadores automáticos, estará correctamente efectuada, incluso se realizará una ligera presión con unos alicates en la brida de sujeción de la malla de coaxial.

Se respetará la altura de la caja a empotrar, quedando su parte superior a 1,70 m respecto del nivel de suelo definitivo.

La telecámara se colocará orientada hacia fuentes luminosas potentes, y evitar grandes diferencias de luminosidad y reflexión por parte de objetos pulidos y superficies blancas.

##### **•Condiciones de terminación**

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **•Control de ejecución**

Sistemas de fijación de los distintos elementos de la instalación.

Altura de colocación de la placa exterior.

Observación de las conexiones o empalmes.

##### **•Ensayos y pruebas**

Pruebas de servicio:

- Conectar la fuente de alimentación a la red y comprobar las tensiones suministradas por esta.
- Efectuar desde la placa una llamada a cada terminal y comprobar:

Recepción de la llamada.

Regulación del volumen de audición mediante el potenciómetro de la unidad amplificadora.

Regulación del brillo y contraste del monitor.

Accionamiento a fondo de la tecla del teléfono, comprobar el funcionamiento del abrepuertas.

El funcionamiento de las luces de los tarjeteros.

Los valores de impedancia de entrada y salida de todos los elementos del sistema, deben coincidir con los de la impedancia característica del cable coaxial que se emplee.

#### **Conservación y mantenimiento**

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

## **3.2 Acondicionamiento de recintos- Confort**

### 3.2.1 Aire acondicionado

#### Descripción

##### **Descripción**

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican las características de los recintos interiores, (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

- Centralizados:  
Todos los componentes están agrupados en una sala de máquinas.  
En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.
- Unitarios y semi-centralizados:  
Acondicionadores de ventana.  
Unidades autónomas de condensación: por aire o por agua.  
Unidades tipo consola de condensación: por aire o por agua.  
Unidades tipo remotas de condensación por aire.  
Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.  
La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.  
En estos sistemas se le hace absorber calor (mediante una serie de dispositivos) a un fluido refrigerante en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventilosconvectores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### Prescripciones sobre los productos

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

- Bloque de generación:  
Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:  
Compresor.  
Evaporador.  
Condensador.  
Sistema de expansión.
- Bloque de control:

Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).

- Bloque de transporte:

Según el CTE DB HS 4, apartado 4.3, los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán como mínimo en instalaciones entre 250 - 500 kW para tuberías de cobre o plástico, y 2,50 cm y 3,20 cm para instalaciones superiores. En el caso en que los tramos sean de acero, para instalaciones entre 250 -500 kW el mínimo estará en 1" y para instalaciones superiores el mínimo será de 1 1/4".

Conductos y accesorios. Podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9):

De chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

De fibras. Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

- Bloque de consumo:

Unidades terminales. Ventiladores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores, etc.

Otros componentes de la instalación son:

Filtros, ventiladores, compuertas, etc.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **•Condiciones previas: soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías serán tacos y tornillos, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales. En tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho inferior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

#### **•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente

de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc., (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 2.1.2, se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo antes de los aparatos de refrigeración o climatización

### Proceso de ejecución

#### •Ejecución

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

#### - Tuberías:

##### De agua:

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto. El paso por elementos estructurales se realizará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos. Los dispositivos de sujeción estarán situados de forma que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería. Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo. Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados; si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión. La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

##### Para refrigerantes:

Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión. Las tuberías serán cortadas según las dimensiones establecidas en obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación. Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación. Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso de 1,30 cm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

#### - Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un

pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrá en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s de caudal estimado.

- Rejillas y difusores:

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración. Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal. Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruido, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retorno podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

- Equipos de aire acondicionado:

Los conductos de aire quedarán fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente. El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación. Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, con objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será mayor o igual a 1 m. Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica, y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

•**Condiciones de terminación**

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

•**Control de ejecución**

La instalación se rechazará en caso de:

Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.

Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.

No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.

El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.

El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.

El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

#### •Ensayos y pruebas

Prueba hidrostática de redes de tuberías (ITE 06.4.1 del RITE).

Pruebas de redes de conductos (ITE 06.4.2 del RITE).

Pruebas de libre dilatación (ITE 06.4.3 del RITE).

Eficiencia térmica y funcionamiento (ITE 06.4.5 del RITE).

#### Conservación y mantenimiento

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

## 3.2.2 Calefacción

### Descripción

#### Descripción

Instalación de calefacción que se emplea en edificios para modificar la temperatura de su interior, con la finalidad de conseguir el confort deseado.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación como calderas, radiadores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### Prescripciones sobre los productos

#### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los



suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.1).
- Estufas que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.2).
- Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.3).
- Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a temperatura inferior a 120 °C, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.4).
- Radiadores y convectores (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.5).
- Bloque de generación formado por caldera, (según ITE 04.9 del RITE) o bomba de calor.  
Sistemas en función de parámetros como:  
Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).  
Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva).  
Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar).  
Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación).  
Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire).  
Equipos:  
Calderas.  
Bomba de calor (aire-aire o aire-agua).  
Energía solar.  
Otros.
- Bloque de transporte:  
Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según ITE 04.2 y ITE 04.4 del RITE).  
Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado, etc.  
Piezas especiales y accesorios.  
Bomba de circulación o ventilador.
- Bloque de control:  
Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas, etc. (según ITE 04.12 del RITE).  
Termostato situado en los locales.  
Control centralizado por temperatura exterior.  
Control por válvulas termostáticas.  
Otros.
- Bloque de consumo:  
Unidades terminales como radiadores, convectores, etc. (según ITE 04.13 del RITE).  
Accesorios como rejillas o difusores.
- En algunos sistemas, la instalación contará con bloque de acumulación.
- Accesorios de la instalación (según el RITE):  
Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad, etc.  
Conductos de evacuación de humos (según ITE 04.5 del RITE).  
Purgadores.  
Vaso de expansión cerrado o abierto.  
Intercambiador de calor.  
Grifo de macho.  
Aislantes térmicos.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **•Condiciones previas: soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar

empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En el caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirá a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando se trate de ladrillo macizo y de 1 canuto en caso de ladrillo hueco, siendo el ancho de la roza nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores; si no es así, tendrán una longitud máxima de 1 m. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros, según RITE-ITE 05.2.4.

#### •Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico, y en ningún caso se soldarán al tubo.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc. (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre, etc.).

Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Para la fijación de los tubos se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible).

El recorrido de las tuberías no deberá atravesar chimeneas ni conductos.

#### Proceso de ejecución

##### •Ejecución

El instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta, procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deberán reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

Las calderas y bombas de calor se colocarán en bancada o paramento según recomendaciones del fabricante, quedando fijadas sólidamente. Las conexiones roscadas o embreadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera. Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento. Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con



aislamiento intermedio, conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso. Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y en el caso de circuitos hidráulicos se realizarán sus uniones con acoplamientos elásticos. Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos.

Las tuberías y conductos se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para la posterior colocación del aislamiento térmico y de forma que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. En caso de conductos para gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.

Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o roscados, asegurando la estanquidad de las uniones mediante pintura de las roscas con minio o empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica, las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores, etc.), se fijarán sólidamente al paramento y se nivelarán, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.

Se realizará la conexión de todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible, y de la red de evacuación de humos, así como el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante, se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. En caso de accesorios de compresión se achaflanará la arista exterior. La distribución de agua se realizará a una temperatura de 40 a 50 °C, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 °C, nunca mayor de 29 °C.

#### •Condiciones de terminación

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deberán ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, eliminando polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En caso de A.C.S. se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2).

En caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. (RITE-ITE-06.2)

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### •Control de ejecución

###### - Calderas:

Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

###### - Canalizaciones, colocación:

Diámetro distinto del especificado.

Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.

Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con las especificaciones de proyecto.

Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

###### - En el calorifugado de las tuberías:

Existencia de pintura protectora.

Espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.

Distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 2 cm.

- Colocación de manguitos pasamuros:  
Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 1 cm.
- Colocación del vaso de expansión:  
Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.
- Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental, etc. Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad.
- Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

**•Ensayos y pruebas**

Prueba hidrostática de las redes de tuberías (ITE 06.4.1 del RITE): una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas. Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones, y finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen. Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos (ITE 06.4.2 del RITE): se realizará taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación (ITE 06.4.3 del RITE): las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento (ITE 06.4.5 del RITE): se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en el proyecto, con una variación admisible de  $\pm 2$  °C. El termómetro para medir la temperatura se colocará en un soporte en el centro del local a una altura del suelo de 1,50 m y permanecerá como mínimo 10 minutos antes de su lectura. La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera. En locales donde entre la radiación solar, la lectura se hará dos horas después de que deje de entrar. Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará. Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

**Conservación y mantenimiento**

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

### 3.2.3 Instalación de ventilación

#### Descripción

**Descripción**

Instalación para la renovación de aire de los diferentes locales de edificación de acuerdo con el ámbito de aplicación del CTE DB HS 3.

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Los conductos de la instalación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

El aislamiento térmico se medirá y valorará por metro cuadrado.

El resto de elementos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocados y conectados.

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Conductos (colector general y conductos individuales):

Piezas prefabricadas, de arcilla cocida, de hormigón vibrado, fibrocemento, etc.

Elementos prefabricados, de fibrocemento, metálicos (conductos flexibles de aluminio y poliéster, de chapa galvanizada, etc.), de plástico (P.V.C.), etc.

- Rejillas: tipo. Dimensiones.
- Equipos de ventilación: extractores, ventiladores centrífugos, etc.
- Aspiradores estáticos: de hormigón, cerámicos, fibrocemento o plásticos. Tipos. Características. Certificado de funcionamiento.
- Sistemas para el control de humos y de calor, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.1): cortinas de humo, aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor, aireadores extractores de humos y calor mecánicos; sistemas de presión diferencial (equipos) y suministro de energía.
- Alarmas de humo autónomas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17).
- Chimeneas: conductos, componentes, paredes exteriores, terminales, etc., (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.2).
- Aislante térmico, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3). Tipo. Espesor.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características:

Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido. Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán:

Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.

Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.

Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de condensación. Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **•Condiciones previas: soporte**

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.

Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

#### **•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

### **Proceso de ejecución**

#### **•Ejecución**

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:

Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2 cm que se rellenará con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.

Cuando las piezas sean de hormigón en masa o de arcilla cocida, se recibirán con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidando la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se tapan para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos:

Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos

de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

#### •Condiciones de terminación

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### •Control de ejecución

- Conducciones verticales:  
Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.  
Aplomado: comprobación de la verticalidad.  
Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.  
Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.  
Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación. Arriostramiento, en su caso.
- Conexiones individuales:  
Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.
- Aberturas y bocas de ventilación:  
Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).  
Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.  
Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.
- Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.
- Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.
- Medios de ventilación híbrida y mecánica:  
Conductos de admisión. Longitud.  
Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.
- Medios de ventilación natural:  
Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.  
Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.  
Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.  
Aberturas mixtas en almacenes: disposición.  
Aireadores: distancia del suelo.  
Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

##### •Ensayos y pruebas

Prueba de funcionamiento: por conducto vertical, comprobación del caudal extraído en la primera y última conexión individual.

### 3.3 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

## **Descripción**

### **Descripción**

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

## **Prescripciones sobre los productos**

### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora, que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:
  - Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
  - Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
  - Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
  - Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.



- Contadores.  
Colocados en forma individual.  
Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:  
Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.  
Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.  
Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.  
Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.  
Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.  
Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.  
Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.
- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:  
Interruptores diferenciales.  
Interruptor magnetotérmico general automático de corte onnipolar.  
Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Instalación interior:  
Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.  
Puntos de luz y tomas de corriente.  
Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.  
Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.  
El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.
- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.  
No procede la realización de ensayos.  
Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
- Instalación de puesta a tierra:  
Conductor de protección.  
Conductor de unión equipotencial principal.  
Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.  
Conductor de equipotencialidad suplementaria.  
Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.  
Masa.  
Elemento conductor.  
Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.  
El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **•Condiciones previas: soporte**

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

#### **•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.



En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

### **Proceso de ejecución**

#### **•Ejecución**

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de

50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedos aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envoltentes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con

juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

#### •Condiciones de terminación

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

- Línea general de alimentación (LGA):

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores.

Conexiones de líneas generales de alimentación 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:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). 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 de contadores.

- Canalizaciones de servicios generales:

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:

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:

Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

- Instalación interior:

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. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

- Cajas de derivación:

Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

- Mecanismos:

Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

- Conexiones:

Punto de puesta a tierra.

- Borne principal de puesta a tierra:

Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.

- Línea principal de tierra:

Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.

- Picas de puesta a tierra, en su caso:

Número y separaciones. Conexiones.

- Arqueta de conexión:

Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

- Conductor de unión equipotencial:

Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.

- Línea de enlace con tierra:

Conexiones.

- Barra de puesta a tierra:

Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

•**Ensayos y pruebas**

Instalación de baja tensión.

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

**Conservación y mantenimiento**

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

**Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

**Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

## **3.4 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios**

### **3.4.1 Fontanería**

**Descripción**

**Descripción**

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

## **Prescripciones sobre los productos**

### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.

- Red de agua fría.

Filtro de la instalación general: el filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu\text{m}$ , con malla de acero inoxidable y baño de plata, y autolimpiable.

Sistemas de control y regulación de la presión:

Grupos de presión. Deben diseñarse para que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

Las bombas del equipo de bombeo serán de iguales prestaciones.

Deposito de presión: estará dotado de un presostato con manómetro.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

Todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

- Instalaciones de agua caliente sanitaria.

Distribución (impulsión y retorno).

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, deberá ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

- Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo. Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996

Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996

Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997

Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000

Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004

Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003

Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004

Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004

Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

- Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal.
- Accesorios.

Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.



Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán las condiciones y requisitos expuestos a continuación:

No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.

Deben ser resistentes a la corrosión interior.

Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.

Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.

Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

Uniones de tubos: de acero galvanizado o zincado, las roscas de los tubos serán del tipo cónico.

- El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
- El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
- El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.

Se verificará el marcado CE para los productos siguientes:

Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.2).

Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.3).

Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.4).

Tubos redondos de cobre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.10).

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **•Condiciones previas: soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su

empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

#### •Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua. No se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado. Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.

Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

#### Proceso de ejecución

##### •Ejecución

Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

Cuando discurren por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado



sistema de vaciado. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Protecciones:

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm. Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5, a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles, que actúen de protección contra el ruido.

Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: la colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución.

Alojamiento del contador general, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1: la cámara o arqueta de alojamiento del contador general estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador. Las cámaras o arquetas estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.

Contadores divisionarios aislados, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2: se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución.

Depósito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1: habrá de ser fácilmente accesible así como fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que

limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores. La centralita dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

Bombas para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2: se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Deposito de presión, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3: estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2: se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

#### •Condiciones de terminación

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### •Control de ejecución

Instalación general del edificio.

Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.

Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.

Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.

Grupo de presión: marca y modelo especificado

Depósito 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. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad...) Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

En caso de instalación de antiarrietes, colocación en extremos de montantes y con 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:  
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 PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.  
Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.  
Tuberías de cobre recibidas 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:  
Verificación con especificaciones de proyecto.  
Colocación correcta con junta de aprieto.  
Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:  
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.

#### •Ensayos y pruebas

Pruebas de las instalaciones interiores.  
Prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Una vez realizada la prueba anterior a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.  
En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:  
Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.  
Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.  
Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.  
Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:  
Medidas no se ajustan a lo especificado.  
Colocación y uniones defectuosas.  
Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.  
Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

#### Conservación y mantenimiento

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.  
Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

#### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Instalación general del edificio.  
Prueba hidráulica de las conducciones:  
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 verificaciones de caudales.  
Comprobación del funcionamiento de válvulas.  
Instalaciones particulares.  
Prueba hidráulica de las conducciones:  
Prueba de presión  
Prueba de estanquidad  
Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.  
Caudal en el punto más alejado.

## **3.4.2 Aparatos sanitarios**

### **Descripción**

#### **Descripción**

Dispositivos pertenecientes al equipamiento higiénico de los edificios, empleados tanto para el suministro local de agua como para su evacuación. Cuentan con suministro de agua fría y caliente mediante grifería y están conectados a la red de evacuación de aguas.

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios, etc., incluyendo los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas. Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada, etc.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, sin incluir grifería ni desagües.

### **Prescripciones sobre los productos**

### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

Todos los aparatos sanitarios llevarán una llave de corte individual.

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Productos con marcado CE:

- Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.1).
- Bañeras de hidromasaje, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.5).
- Fregaderos de cocina, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.6).
- Bidets (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.7).
- Cubetas de lavado comunes para usos domésticos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.8).

Las características de los aparatos sanitarios se verificarán con especificaciones de proyecto, y se comprobará la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas. Se verificará que el color sea uniforme y la textura lisa en toda su superficie. En caso contrario se rechazarán las piezas con defecto.

Durante el almacenamiento, se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos antes y durante el montaje.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **•Condiciones previas: soporte**

En caso de:

Inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie: el soporte será el paramento horizontal pavimentado.

En ciertos bidés, lavabos e inodoros: el soporte será el paramento vertical ya revestido.

Fregaderos y lavabos encastrados: el soporte será el propio mueble o meseta.

Bañeras y platos de ducha: el soporte será el forjado limpio y nivelado.

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, previamente a la colocación de los aparatos sanitarios.

##### **•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

## Proceso de ejecución

### •Ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los mecanismos de alimentación de cisternas que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antirretorno.

Según el CTE DB HS 4, la instalación deberá suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. En los aparatos sanitarios la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua. En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 2 cm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

### •Tolerancias admisibles

En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/ m.

En lavabo y fregadero: nivel 1 cm y caída frontal respecto al plano horizontal  $< \text{ó} = 5$  mm.

Inodoros, bidés y vertederos: nivel 1 cm y horizontalidad 2 mm.

### •Condiciones de terminación

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas (junta de aprieto).

El nivel definitivo de la bañera será el correcto para el alicatado, y la holgura entre el revestimiento y la bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

## Control de ejecución, ensayos y pruebas

### •Control de ejecución

Verificación con especificaciones de proyecto.

Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

Fijación y nivelación de los aparatos.

## Conservación y mantenimiento

Todos los aparatos sanitarios se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

Sobre los aparatos sanitarios no se manejarán elementos duros y pesados que en su caída puedan hacer saltar el esmalte.

No se someterán los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.



## 3.5 Instalación de gas y combustibles líquidos

### 3.5.1 Aire comprimido

#### Descripción

##### Descripción

Producción y distribución de aire comprimido en centros hospitalarios para suministro de aire puro respiratorio y accionamiento de equipos de consumo cuya presión de utilización no sea superior a 1.500 KPa.

##### Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías se contabilizarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes, etc.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### Prescripciones sobre los productos

##### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

##### - Central de producción:

Estará compuesta por tomas de aire, un grupo generador, un conjunto refrigerador, dos filtros de línea, un depósito acumulador y un secador.

En la entrada de aire a las unidades compresoras se dispondrán sendos equipos de filtrado en seco.

El grupo generador estará formado por dos unidades compresoras de aire de las mismas características técnicas conectadas en paralelo y con alternancia automática en el funcionamiento.

El conjunto refrigerador estará formado por un refrigerador, un separador provisto de purgador (en el caso de que las unidades compresoras no sean del tipo membrana) y un filtro.

El secador irá provisto de un "by-pass".

##### - Red de distribución:

La red se compone de un conjunto de tuberías, filtros, elementos de corte y regulación y de las válvulas de toma.

##### - Sistema de control:

Estará compuesto por el cuadro general de maniobra y varias alarmas.

#### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

##### Características técnicas de cada unidad de obra

##### •Condiciones previas: soporte

El local destinado a la central de aire comprimido solamente podrá albergar, además de dicha instalación, la de vacío. No deberá servir de acceso a otros locales o dependencias.

#### •Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

#### Proceso de ejecución

##### •Ejecución

La aspiración de aire se hará en el exterior, en un punto lo más alejado posible de cualquier salida de humos, gases, polvo o aire vaciado y se conducirá hasta las unidades compresoras, en cuya entrada se dispondrán sendos equipos de filtrado en seco.

Los motores de las unidades compresoras se conectarán eléctricamente a la red del edificio y a tierra de acuerdo con la normativa correspondiente.

Para la conexión del depósito acumulador a las canalizaciones de aire comprimido se utilizarán acoplamientos antivibratorios.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### •Control de ejecución

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Cuando las características de los equipos o dimensiones sean distintas de las especificadas por la dirección facultativa.

Cuando las uniones con las tuberías y manguitos sean defectuosas o carentes de elementos de estanquidad.

Cuando los acoplamientos del compresor de aire con la canalización de aspiración o con la entrada del compresor sean deficientes o el sentido del flujo sea contrario al señalado en la válvula.

Cuando la colocación y diámetros de cualquier componente sean diferentes a las especificadas.

Cuando las características y dimensiones del filtro de línea instalado carezcan del timbrado del Ministerio de Industria.

Cuando, en la canalización de cobre, la separación entre soportes sea superior a la especificada en un 10% y la separación entre tuberías paralelas o la pendiente, sean contrarias o menores de las especificadas.

Cuando en el regulador de presión instalado no se haya realizado el "by-pass" o no se haya colocado alguna de las válvulas.

Cuando en el sistema de control instalado no se hayan efectuado todas las conexiones especificadas.

Las pruebas de servicio consistirán en someter la red a presión con aire, a 1,5 veces la presión de servicio, sustituyendo las válvulas de seguridad por tapones y en la puesta en funcionamiento de la instalación a la presión de servicio incrementando posteriormente hasta la presión de tarado.

## 3.5.2 Oxígeno y vacío

### Descripción

#### Descripción

Instalaciones canalizadas para suministro continuado de oxígeno, protóxido de nitrógeno o aire



comprimido respirable en botellas para usos médicos, desde la central de almacenamiento hasta el punto de consumo, a través de equipos auxiliares, para aplicaciones en centros hospitalarios.

Instalaciones canalizadas de vacío para la producción de aspiración a través de equipos auxiliares, en aplicaciones sanitarias y de laboratorio.

La instalación de vacío se diseñará conjuntamente con las de oxígeno, protóxido de nitrógeno y la de aire comprimido.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Las tuberías se valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes, etc.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Central de almacenamiento (oxígeno, protóxido de nitrógeno y aire comprimido) o central de producción de vacío:

Los componentes y las características de la central de almacenamiento varían según el tipo de suministro y consumo mensual de gas.

Así, con oxígeno, aire comprimido y protóxido, para consumos inferiores a 2.000 m<sup>3</sup> mensuales, en el caso de los dos primeros, y de 1.200 m<sup>3</sup> para el último, habrá un conjunto de almacenamiento en botellas con dos grupos de igual capacidad, estando el gas en estado gaseoso.

Cuando se trate de oxígeno para un consumo mensual inferior a 5.000 m<sup>3</sup> en estado líquido, la central estará compuesta por un conjunto de almacenamiento en botellones recambiables y un conjunto de almacenamiento de emergencia en botellas de oxígeno gaseoso.

Cuando se trate de oxígeno con consumos mensuales entre 2.000 y 40.000 m<sup>3</sup> o de protóxido con consumos entre 1.200 y 1.800 m<sup>3</sup> mensuales, se dispondrán dos conjuntos de almacenamiento, el principal en tanque con oxígeno o protóxido líquido y el otro, de emergencia, en botellas de oxígeno o protóxido gaseoso. Además se dispondrá un evaporador para oxígeno y un filtro.

El resto de componentes será idéntico para los tres tipos de central de almacenamiento: reguladores de presión, inversor, cuadro de alarma y válvulas de seguridad.

La central productora de vacío estará compuesta por un grupo generador de vacío (2 unidades de motobombas de pistón o rotativas de funcionamiento automático y alternativo), un cuadro eléctrico, depósito acumulador, (unido a la red de distribución a través de 2 filtros dispuestos en paralelo), un recipiente colector de secreciones y residuos, y unos filtros de baterías.

- Red de distribución:

La red se compone de un conjunto de canalizaciones, tomas y elementos de regulación y control situados en la central de distribución y las unidades terminales.

- Conductos verticales de evacuación del aire aspirado por las unidades productoras de vacío.
- Equipos de control y protección:

Estará compuesto por el cuadro de alarma situado en la central de almacenamiento y señales locales de alarma situadas en cada planta.

Los recipientes a presión se someterán a los preceptos fijados por el vigente Reglamento de recipientes a presión.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **•Condiciones previas: soporte**

El local destinado a la central de almacenamiento estará preferentemente en el interior del edificio para el primer tipo de central y al exterior en los otros dos casos.

El local utilizado para oxígeno podrá utilizarse también, y exclusivamente, para almacenamiento de protóxido, de nitrógeno, aire medicinal, nitrógeno, anhídrido carbónico y otros gases o mezclas no inflamables.

El local utilizado para el vacío será este uso exclusivamente y no servirá de paso a otros locales donde existan instalaciones de otro uso.

#### **•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El material utilizado para la fabricación del tanque principal de almacenamiento deberá ser compatible con el oxígeno o protóxido

### **Proceso de ejecución**

#### **•Ejecución**

En el segundo tipo de central de almacenamiento para la instalación de oxígeno, protóxido de nitrógeno o aire comprimido respirable, si se desea aprovechar el gas que sale al exterior por las válvulas de seguridad de los botellones, será preciso instalar un economizador, para lo cual se instalará en un conducto en "by-pass" sobre la válvula de seguridad instalada a continuación del inversor.

Las unidades del grupo generador de vacío, estarán conectadas al depósito acumulador y la salida de aire conectado a los conductos de ventilación. Para ello, si fuera necesario, se instalará un sistema de amortiguación. Cuando la refrigeración de la unidad sea por agua, se preverá su conexión a la red de agua fría así como el desagüe correspondiente.

La red de distribución llevará válvulas de toma con identificación permanente, con el nombre del gas e identificación gráfica de apertura y cierre. Dispondrá además de válvulas de seccionamiento colocadas al principio de cada derivación y columna, en lugar visible y fácilmente accesible, protegidas por caja con llave, puerta de cristal con indicación del nombre del gas y el sector al que sirve.

Los conductos de evacuación para la instalación de vacío deberán tener la salida por encima del nivel de cubierta del propio edificio y de los edificios vecinos, y alejados de ventanas y tomas de aire.

El cuadro de alarma estará conectado a la red de suministro eléctrico normal y a la de emergencia, disponiendo de lámpara testigo de alimentación eléctrica.

#### **•Condiciones de terminación**

Las tuberías de la red, se pintarán con los colores básicos señalados en la norma UNE correspondiente, y designando, sobre la propia tubería o en etiqueta a ella fijada, el tipo de gas que conducen.

El tipo de gas se designará mediante su nombre completo o en abreviatura, símbolo químico o la referencia numérica a la clasificación establecida en la norma UNE correspondiente.

Las tuberías de la red de oxígeno y protóxido llevarán además el signo de peligro: un anillo anaranjado con bordes negros.

## Control de ejecución, ensayos y pruebas

### •Control de ejecución

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Cuando el material (válvulas, inversor, regulador de presión, cuadro de alarma, señal de alarma, canalizaciones...) y/o diámetro, las características y la situación sean diferentes de lo especificado.

Cuando las uniones con la conducción sean defectuosas o no estén conectadas a tierra.

Cuando el sistema de acoplamiento de las piezas no sea apropiado para el gas correspondiente

Cuando no exista la identificación respecto a otros gases.

Cuando no existan grapas en la conducción y esta se quede vista.

Cuando exista una falta de conexión o esta sea defectuosa con alguno de los circuitos especificados en proyecto para el cuadro de alarma, o con la alimentación eléctrica o el circuito central para la señal local de alarma.

Cuando la profundidad del tubo de las canalizaciones o el espesor de la capa de hormigón sea inferior a la especificada en proyecto.

Cuando, en la central de distribución, las botellas o el tanque no estén correctamente fijadas, las botellas, botellones y tanque no estén correctamente fijados al colector o las conexiones con el resto de componentes sean defectuosas.

Cuando el aislamiento de los conductos en el interior de los soportes y/o de la caja sea defectuoso.

### •Ensayos y pruebas

Las pruebas de servicio serán las siguientes:

Instalación de oxígeno, protóxido de nitrógeno o aire comprimido respirable:

Estanquidad de las canalizaciones, de las válvulas de corte y del conjunto de la instalación.

Eliminación de partículas sólidas en las canalizaciones.

Funcionamiento de las válvulas de seguridad.

Comprobación de la no existencia de conexiones cruzadas con otras instalaciones, de la posibilidad de intercambiar las tomas, del cambio de la fuente de servicio a la de reserva, de los sistemas de alarma, de la alimentación eléctrica y fuerzas de emergencia.

Purgado y prueba de fuerza de la instalación.

Instalación de vacío:

Estanquidad de las canalizaciones, de las llaves de seccionamiento, de las tomas y de la instalación completa de vacío.

Comprobación de que las tomas no están conectadas a otras canalizaciones.

Funcionamiento del conjunto de la instalación mecánica y eléctrica.

### Conservación y mantenimiento

La canalización de cobre se desengrasará antes de su utilización.

## 3.6 Instalación de alumbrado

### 3.6.1 Alumbrado de emergencia

#### Descripción

**Descripción**

Instalación de iluminación que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

**Prescripciones sobre los productos****Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

- Instalación de alumbrado de emergencia:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.3:

La instalación será fija, con fuente propia de energía, con funcionamiento automático en caso de fallo de la instalación de alumbrado normal. (Se considerará como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal).

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

Durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SU 4, apartado 2.3.

Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (es decir, disponible en 0,5 segundos). Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.

Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:

- Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

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

- Luminaria alimentada por fuente central:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente, o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598 - 2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos; se dispondrán en un cuadro único; situado fuera de la posible intervención del público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de

protección contra incendios y de los de primeros auxilios:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.4:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes;

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia  $L_{\text{blanca}}$ , y la luminancia  $L_{\text{color}} > 10$ , no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

- Luminaria:

Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.

Clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.

Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.

Gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.

Flujo luminoso.

- Equipos de control y unidades de mando:

Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.

Características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.

Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.

Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **•Condiciones previas: soporte**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

#### **•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una

tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

## Proceso de ejecución

### •Ejecución

En general:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos indicados en mismo.

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Alumbrado de seguridad:

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajara en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento:

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.



#### •Tolerancias admisibles

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques no metálicos.

#### •Condiciones de terminación

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### •Control de ejecución

Luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra: deben coincidir en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

Luminarias, lámparas: número de estas especificadas en proyecto.

Fijaciones y conexiones.

Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

##### •Ensayos y pruebas

Alumbrado de evacuación:

La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurren por espacios distintos a los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Alumbrado ambiente o anti pánico:

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.

Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.

Alumbrado de zonas de alto riesgo;

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los valores).

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.

Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

#### Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

#### Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración

competente.

## 3.6.2 Instalación de iluminación

### Descripción

#### **Descripción**

Iluminación de espacios carentes de luz con la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas eléctricas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

### Prescripciones sobre los productos

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.
- Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo



auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.

Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.

- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.
- Elementos de fijación.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **•Condiciones previas: soporte**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

#### **•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

### **Proceso de ejecución**

#### **•Ejecución**

Según el CTE DB SU 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con

la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.

Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

•**Tolerancias admisibles**

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

•**Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

•**Control de ejecución**

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

•**Ensayos y pruebas**

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

**Conservación y mantenimiento**

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

**Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

**Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

## **3.7 Instalación de protección**

### **3.7.1 Instalación de protección contra incendios**

**Descripción**

**Descripción**

Equipos e instalaciones destinados a reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, de acuerdo con el CTE DB SI, como consecuencia de las características de su proyecto y su construcción.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones de protección contra incendios, como detectores, centrales de alarma, equipos de manguera, bocas, etc.

El resto de elementos auxiliares para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería.

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

**Prescripciones sobre los productos****Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento empleados en la protección contra incendios, cumplirán las condiciones especificadas en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios RD 1942/ 1993.

Existen diferentes tipos de instalación contra incendios:

- Extintores portátiles o sobre carros.
- Columna seca (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería).
- Bocas de incendio equipadas.
- Grupos de bombeo.
- Sistema de detección y alarma de incendio, (activada la alarma automáticamente mediante detectores y/o manualmente mediante pulsadores).
- Instalación automática de extinción, (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería, con toma a la red general independiente de la de fontanería del edificio).
- Hidrantes exteriores.
- Rociadores.
- Sistemas de control de humos.
- Sistemas de ventilación.
- Sistemas de señalización.
- Sistemas de gestión centralizada.

Las características mínimas se especifican en cada una de las normas UNE correspondientes a cada instalación de protección de incendios.

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.

Productos con marcado CE:

- Productos de protección contra el fuego (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.1).
- Hidrantes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.2).
- Sistemas de detección y alarma de incendios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.3):  
Dispositivos de alarma de incendios acústicos.  
Equipos de suministro de alimentación.  
Detectores de calor puntuales.

Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.

Detectores de llama puntuales.

Pulsadores manuales de alarma.

Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz.

Seccionadores de cortocircuito.

Dispositivos entrada/ salida para su uso en las vías de transmisión de detectores de fuego y alarmas de incendio.

Detectores de aspiración de humos.

Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo.

- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.4):

Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.

Bocas de incendio equipadas con mangueras planas.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.5):

Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo.

Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo.

Dispositivos manuales de disparo y de paro.

Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores.

Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO<sub>2</sub>.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO<sub>2</sub>.

Difusores para sistemas de CO<sub>2</sub>.

Conectores.

Detectores especiales de incendios.

Presostatos y manómetros.

Dispositivos mecánicos de pesaje.

Dispositivos neumáticos de alarma.

Válvulas de retención y válvulas antirretorno.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.6):

Rociadores automáticos.

Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca.

Alarmas hidromecánicas.

Detectores de flujo de agua.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.7).

- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.8).

De acuerdo con el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, la recepción de estos se hará mediante certificación de entidad de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas.

No será necesaria la marca de conformidad de aparatos, equipos u otros componentes cuando éstos se diseñen y fabriquen como modelo único para una instalación determinada. No obstante, habrá de presentarse ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, antes de la puesta en funcionamiento del aparato, el equipo o el sistema o componente, un proyecto firmado por técnico titulado competente, en el que se especifiquen sus características técnicas y de funcionamiento y se acredite el cumplimiento de todas las prescripciones de seguridad exigidas por el citado Reglamento, realizándose los ensayos y pruebas que correspondan de acuerdo con él.

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

**Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los productos se protegerán de humedad, impactos y suciedad, a ser posible dentro de los respectivos embalajes originales. Se protegerán convenientemente todas las roscas de la instalación.

No estarán en contacto con el terreno.

**Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra****Características técnicas de cada unidad de obra****•Condiciones previas: soporte**

El soporte de las instalaciones de protección contra incendios serán los paramentos verticales u horizontales, así como los pasos a través de elementos estructurales, cumpliendo recomendaciones de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería según se trate de instalación de fontanería o eléctrica. Quedarán terminadas las fábricas, cajeados, pasatubos, etc., necesarios para la fijación, (empotradas o en superficie) y el paso de los diferentes elementos de la instalación. Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas.

El resto de componentes específicos de la instalación de la instalación de protección contra incendios, como extintores, B.I.E., rociadores, etc., irán sujetos en superficie o empotrados según diseño y cumpliendo los condicionantes dimensionales en cuanto a posición según el CTE DB SI. Dichos soportes tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones de su manejo durante su funcionamiento.

**•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En el caso de utilizarse en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

Cuando las canalizaciones sean superficiales, nunca se soldará el tubo al soporte.

**Proceso de ejecución****•Ejecución**

La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, con excepción de los extintores portátiles, se realizará por instaladores debidamente autorizados.

La Comunidad Autónoma correspondiente, llevará un libro de Registro en el que figurarán los instaladores autorizados.

Durante el replanteo se tendrá en cuenta una separación mínima entre tuberías vecinas de 25 cm y con conductos eléctricos de 30 cm. Para las canalizaciones se limpiarán las roscas y el interior de estas.

Además de las condiciones establecidas en la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se realizará la instalación ya sea eléctrica o de fontanería.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, con ayuda de pasahilos impregnados con sustancias para hacer fácil su paso por el interior.

Para las canalizaciones el montaje podrá ser superficial u empotrado. En el caso de canalizaciones superficiales las tuberías se fijarán con tacos o tornillos a las paredes con una separación máxima entre ellos de 2 m; entre el soporte y el tubo se interpondrá anillo elástico. Si la canalización es empotrada está ira recibida al paramento horizontal o vertical mediante grapas, interponiendo anillo elástico entre estas y el tubo, tapando las rozas con yeso o mortero.

El paso a través de elementos estructurales será por pasatubos, con holguras rellenas de material



elástico, y dentro de ellos no se alojará ningún accesorio.

Todas las uniones, cambios de dirección, etc., serán roscadas asegurando la estanquidad con pintura de minio y empleando estopa, cintas, pastas, preferentemente teflón.

Las reducciones de sección de los tubos, serán excéntricas enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Cuando se interrumpa el montaje se taparán los extremos.

Una vez realizada la instalación eléctrica y de fontanería se realizará la conexión con los diferentes mecanismos, equipos y aparatos de la instalación, y con sus equipos de regulación y control.

#### •Tolerancias admisibles

Extintores de incendio: se comprobará que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.

Columna seca: la toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 90 cm sobre el nivel del suelo.

Bocas de incendio: la altura de su centro quedará, como máximo, a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 2,5 cm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada.

#### •Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### •Control de ejecución

Extintores de incendios

Columna seca:

Unión de la tubería con la conexión siamesa.

Fijación de la carpintería.

Toma de alimentación:

Unión de la tubería con la conexión siamesa.

Fijación de la carpintería.

Bocas de incendio, hidrantes:

Dimensiones.

Enrase de la tapa con el pavimento.

Uniones con la tubería.

Equipo de manguera:

Unión con la tubería.

Fijación de la carpintería.

Extintores, rociadores y detectores:

La colocación, situación y tipo.

Resto de elementos:

Comprobar que la ejecución no sea diferente a lo proyectado.

Se tendrán en cuenta los puntos de observación establecidos en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, según sea el tipo de instalación de protección contra incendios.

##### •Ensayos y pruebas

Columna seca (canalización según capítulo Electricidad, baja tensión y puesta a tierra y Fontanería).

El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

Bocas de incendio equipadas, hidrantes, columnas secas.

Los sistemas se someterán, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

Rociadores.

Conductos y accesorios.  
Prueba de estanquidad.  
Funcionamiento de la instalación:  
Sistema de detección y alarma de incendio.  
Instalación automática de extinción.  
Sistemas de control de humos.  
Sistemas de ventilación.  
Sistemas de gestión centralizada.  
Instalación de detectores de humo y de temperatura.

#### **Conservación y mantenimiento**

Se vaciará la red de tuberías y se dejarán sin tensión todos los circuitos eléctricos hasta la fecha de la entrega de la obra.

Se repondrán todos los elementos que hayan resultado dañados antes de la entrega.

### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

#### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Previas las pruebas y comprobaciones oportunas, la puesta en funcionamiento de las instalaciones precisará la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titulado competente designado por la misma.

## **4 Revestimientos**

### **4.1 Revestimiento de paramentos**

#### **4.1.1 Revestimientos decorativos**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores verticales que pueden ser flexibles, de papeles, plásticos, micromadera, etc., o ligeros, con planchas rígidas de corcho, tableros de madera, elementos metálicos, etc., recibidos con adhesivos o mediante listones de madera.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de revestimiento realmente ejecutado, incluyendo sistema de fijación y tapajuntas en su caso. Incluso preparación del soporte, mochetas y dinteles y deduciéndose huecos y limpieza final.

### **Prescripciones sobre los productos**



**Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Papel pintado lavable o vinílico: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de resinas sintéticas o PVC. Será lavable e inalterable a la luz y la impresión y gofrado se realizará a máquina.
  - Micromadera o microcorcho: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de madera o corcho a láminas muy finas.
  - Laminados decorativos de alta presión (HPL): láminas basadas en resinas termoestables (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.6).
  - Plástico-flexible o plástico-flexible expandido. Podrá tener capa base de tejido de algodón y capa de recubrimiento de PVC. Será inalterable a la luz, no inflamable y poseerá acción bactericida.
  - Revestimientos vinílicos.
  - Revestimiento de corcho: será de aglomerado, vendrá tratada contra ataque de hongos e insectos.
  - Revestimiento mural con tablero de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1)
  - Tableros de madera maciza o revestidos con chapa con placa estratificada con superficie decorativa, con lámina de PVC, etc. Podrán llevar los cantos lisos o machihembrados. El tablero base será de contrachapado, de partículas o de fibras. Estará exenta de repelo, albura, acebolladura y azulado, y vendrá tratada contra ataque de hongos e insectos. Las tablas, llegarán a obra, escuadradas y sin alabeos. En caso de ir chapada de madera, la chapa de acabado tendrá un espesor no menor de 0,20 mm.
  - Perfiles de PVC: el espesor del perfil será superior a 0,80 mm. Su cara vista será de superficie lisa, exenta de poros y defectos apreciables, estable a la luz y de fácil limpieza.
  - Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1). El espesor del perfil será superior a 0,50 mm y el anodizado será como mínimo de 15 micras.
  - Láminas de metal autoportantes para revestimiento de paredes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.3).
  - Perfiles metálicos de acabado decorativo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5). Su cara vista será una lámina de PVC, una pintura esmaltada al fuego u otro tipo de acabado, acabado resistente a la corrosión, estable a la luz y de fácil limpieza.
  - Placas rígidas de acero inoxidable: la placa irá provista de taladros para ser fijada con tirafondos.
  - Sistema de fijación:
    - Adhesivos. Será apto para unir los revestimientos a los soportes, incluso si son absorbentes. Será elástico, imputrescible e inalterable al agua.
    - Listones de madera.
    - Tirafondos, tornillos, clavos, etc.
  - Tapajuntas de acero inoxidable, madera, etc.
- Si las láminas son de madera o de corcho, se deben desembalar un mínimo de 24 horas antes para que se aclimaten a la temperatura y a la humedad.

**Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra****Características técnicas de cada unidad de obra****• Condiciones previas: soporte**

La superficie del paramento estará lisa. Se taparán grietas, agujeros o desniveles con pasta niveladora. En el momento de la instalación ha de estar perfectamente seco y limpio.  
En caso de superficies enlucidas estarán totalmente secas.

**• Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial,



se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando se utilicen adhesivos, éstos serán de metil-celulosa para papeles pintados, micromadera y microcorcho y de acetato de polivinilo para plásticos flexibles.

### Proceso de ejecución

#### • Ejecución

En general: se respetarán los tiempos de secado de colas y adhesivos según las instrucciones del fabricante. Se replanteará previamente el entrepaño.

- Revestimiento vinílico: se extenderá una solución adhesiva. Este tipo de revestimiento se adquiere en rollos, por lo que será necesario cortarlo en franjas de las dimensiones del paramento. Después se fijará sobre el adhesivo, pegándolo con una espátula, de forma que quede uniforme.
- Revestimiento de papel: antes del encolado se procederá a cortar las tiras del revestimiento con la longitud correspondiente y a eliminar el orillo, si lo llevara. Estará seca la capa tapaporos aplicada a la superficie previamente. Se pegarán las tiras de revestimiento de arriba a abajo, pasando un cepillo para liberar el aire ocluido. En caso de los revestimientos con plástico flexible expandido que no tengan capa base, se solaparán las tiras unos 5 cm. Las uniones se repasarán con un rodillo especial para juntas, limpiándose las manchas o exceso de adhesivo con una esponja y agua. El secado se realizará a temperatura ambiente, evitando las corrientes de aire y un secado rápido.
- Revestimiento de planchas rígidas de corcho: el adhesivo se aplicará uniformemente y de forma simultánea sobre paramento y plancha. Una vez se hayan colocado varias losetas se fijarán definitivamente con unos golpes secos dados con un martillo sobre un taco para no dañar la superficie.
- Revestimiento de corcho en rollo: su fijación es la misma que con el revestimiento de papel.
- Revestimiento de tablas de madera: se dispondrán listones de madera con su cara mayor adosada al paño. Los listones que corten juntas estructurales del edificio se interrumpirán sobre ellas. Se extenderá pasta de yeso a todo lo largo del listón, para rellenar holguras. Las juntas entre tableros podrán ser a tope o machihembradas. Para ventilar interiormente el revestimiento, se cortarán los listones horizontales cada 2 m separándolos 10 mm. Se fijarán tapajuntas entre paneles.
- Revestimiento de perfiles de aluminio anodizado o perfiles metálicos de acabado decorativo: se dispondrán listones de madera a los cuales se atornillarán los perfiles.
- Revestimiento de perfiles de PVC: irán fijados con puntas clavadas sobre el soporte.
- Revestimiento de placas rígidas de PVC: irán fijadas al soporte mediante adhesivo.
- Revestimiento de placas rígidas de acero inoxidable: la fijación se hará atornillando las placas al soporte disponiendo tacos de fijación cuando sea necesario.

Según la naturaleza del soporte y en caso de revestimientos flexibles, los acabados de la superficie serán los siguientes: yeso: enlucido. Mortero de cemento, cal o mixto: bruñido. Hormigón o madera: liso. Metal: liso con protección antioxidante.

#### • Condiciones de terminación

Revestimientos vinílicos: se eliminarán las manchas lo antes posible con paño húmedo o esponja. Al final del proceso se debe secar la superficie con un paño para eliminar los restos de los productos de limpieza.

### Control de ejecución, ensayos y pruebas

#### • Control de ejecución

Puntos de observación.

- Revestimientos flexibles:

No se aprecia humedad.

Variación en la alineación del dibujo inferior a 3 mm en toda la altura del paramento.

No habrá roturas, pliegues o bolsas apreciables a 1 m de distancia.

- Las juntas están a tope.
- Revestimientos ligeros:
  - El revestimiento no se desprende al aplicarlo en el paramento o éste no está seco y limpio y no tiene errores de planeidad.
  - El adhesivo se ha aplicado simultáneamente sobre paramento y revestimiento y/o se ha repartido uniformemente.
  - Existencia de listones perimetrales.
  - La caravista de los listones está contenida en un mismo plano vertical.
  - Los listones que forman la esquina o rincón están clavados.
  - Los listones llevan clavadas puntas en sus cantos, y la distancia entre ellas es inferior a 20 cm.
  - La pasta de yeso cubre las puntas laterales de los listones.
  - El borde del revestimiento está separado del techo, suelo o rodapié un mínimo de 5 mm.
  - La junta vertical entre tableros o tableros y tapajuntas es mayor de 1 mm.

## 4.1.2 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos

### Descripción

#### Descripción

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser:

- Enfoscado: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.
- Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.
- Revoco: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc., hechos en obra o no, de espesor entre 6 y 15 mm, aplicados mediante tendido o proyectado en una o varias capas, sobre enfoscados o paramentos sin revestir, pudiendo tener distintos tipos de acabado.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

### Prescripciones sobre los productos

**Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Agua. Procedencia. Calidad.
- Cemento común (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1).
- Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.7).
- Pigmentos para la coloración (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.20).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.9).
- Enlucido y esquineras: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.1), interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.2), etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11).
- Yeso para la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).
- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua (mejoran las condiciones de curado), hidrofugantes (evitan que el revestimiento absorba un exceso de agua), aireantes (contribuyen a la obtención de una masa de producto más manejable, con menor cantidad de agua), cargas ligeras (reducen el peso del producto y su módulo elástico, aumentan su deformabilidad), fibras, de origen natural o artificial, (permiten mejorar la cohesión de la masa y mejorar su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática).
- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

**Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

- Mortero húmedo: el camión hormigonero lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO<sub>2</sub> presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
- Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

**Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

- **Enfoscados:**

Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.

Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.

Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.

Capacidad limitada de absorción de agua.

Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.

Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.

Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.

Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado

Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).

La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rascarán hasta descascararlo.

Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.

No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.

- **Guarnecidos:**

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

- **Revocos:**

Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.

Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa sobre paramento sin revestir, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un "repicado" o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

- **Enfoscados:**

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.

En ambientes con ciclos hielo-deshielo, se controlará la porosidad del mortero, (tipo de conglomerante, aditivos, cantidad de agua de amasado, grado de hidratación, sistema de preparación, etc.), para evitar que el agua acceda a su interior.

Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, de bajo contenido de aluminato tricálcico, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua (su existencia es posible dentro de la obra de fábrica), que daría lugar al compuesto expansivo "ettringita", lo que alteraría la estabilidad del mortero. Asimismo, dichas sales solubles pueden cristalizar en los poros del mortero dando lugar a fisuraciones.

En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco, pues pueden influir en la corrosión de las armaduras.

Para evitar la aparición de eflorescencias (manchas en la superficie del mortero por la precipitación y posterior cristalización de sales disueltas en agua, cuando esta se evapora): se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio carbonatado (portlandita), todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, protección inadecuada).

No se emplearán áridos que contengan sulfuros oxidables, en caso de utilizar escorias siderúrgicas, se comprobará que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

En caso de colocar armaduras en el mortero, se utilizarán aditivos anticongelantes no agresivos para las mismas, en especial los que contienen cloruros. El agua utilizada para el riego y curado del mortero no contendrá sustancias nocivas para el mismo.

- Guarnecidos:

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie de arcilla cocida ni las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

Según el CTE DB SE A, apartado 3, durabilidad, ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

- Revocos:

El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

### Proceso de ejecución

- **Ejecución**

- En general:

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.2, en muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.2, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirán las siguientes condiciones:

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, (salvo los acabados con una capa plástica delgada), adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro (como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal) y adaptación a los movimientos del soporte. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondrá una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliéster) para mejorar el comportamiento frente a la fisuración.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento

dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración de la barrera contra la penetración del agua, se dispondrá un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia media a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendrá un espesor mínimo de 10 mm; para conseguir una resistencia alta a la filtración, el enfoscado de mortero llevará aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados se dispondrá un refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondrá adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Según el CTE DB HS 1 apartado 2.1.2. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilización tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura. Cuando el muro sea de fábrica para conseguir una impermeabilización tipo I3, se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, como una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.1.3.1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.1.3.6. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado podrán sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5. En cubiertas, cuando se disponga una capa de protección, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.2 Solado fijo. Podrá ser de capa de mortero o mortero filtrante.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.4 Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, se colocará entre estas dos capas una capa separadora de mortero para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal



manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.

- **Enfoscados:**

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5°C o superior a 40 °C. Se emplearán aditivos anticongelantes si así lo requiere el clima. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

En caso de enfoscados maestreados: se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 15 mm; cuando sea se realizará por capas sucesivas. Si una capa de enfoscado se forma a base de varias pasadas de un mismo mortero fresco sobre fresco, cada pasada se aplicará después de comenzar a endurecer la anterior.

En caso de enfoscados sin maestrear, se dispondrán en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o plaqueado.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas (comprobando el enfoscado al reiniciar el trabajo), en tiempo de lluvias si no está protegido y en tiempo seco o ventoso.

- **Guarnecidos:**

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C.

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

- **Revocos:**

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

En caso de revoco tendido con mortero de cemento: el mortero de revoco se aplicará con llana, comenzando por la parte superior del paramento; el espesor total del revoco no será inferior a 8 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero de cemento: una vez aplicada una primera capa de mortero con el fratas de espesor no inferior a 3 mm, se proyectarán dos capas más, (manualmente con escobilla o mecánicamente) hasta conseguir un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada.

En caso de revoco tendido con mortero de cal o estuco: se aplicará con fratas una primera capa de

mortero de cal de dosificación 1:4 con grano grueso, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento; una vez endurecida, se aplicará con el fratás otra capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con el tipo de grano especificado. El espesor total del revoco no será inferior a 10 mm.

En caso de revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: se iniciará el tendido por la parte superior del paramento. El mortero se aplicará con llana y la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m<sup>2</sup>. El espesor del revoco no será inferior a 1 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero preparado de resinas sintéticas: se aplicará el mortero manual o mecánicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones; la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m<sup>2</sup>. El espesor total del revoco no será inferior a 3 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendrán un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puenteando la unión y armando el revestimiento con mallas.

El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.

Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0°C o superior a 30°C a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

- **Tolerancias admisibles**

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

- **Condiciones de terminación**

- **Enfoscados:**

La textura (fratasado o sin fratar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:

Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.

- **Guarnecidos:**

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivios, consiguiendo un espesor de 3 mm.

- **Revocos:**

Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica,



bruñido, a fuego o esgrafiado.

Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.

Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.

Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen a aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

- **Enfoscados:**

Comprobación del soporte: está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

Tiempo de utilización después de amasado.

Disposición adecuada del maestreado.

Planeidad con regla de 1 m.

- **Guarnecidos:**

Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

Se comprobará que no se añade agua después del amasado.

Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.

- **Revocos:**

Comprobación del soporte: la superficie no está limpia y humedecida.

Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.

- **Ensayos y pruebas**

- **En general:**

Prueba escorrentía en exteriores durante dos horas.

Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 shore.

- **Enfoscados:**

Planeidad con regla de 1 m.

- **Guarnecidos:**

Se verificará espesor según proyecto.

Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- **Revocos:**

Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

#### Conservación y mantenimiento

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

## 4.1.3 Pinturas

### Descripción

### Descripción

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

## Prescripciones sobre los productos

### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.
- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

Pigmentos.

Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.

Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40°C, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

## Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

### Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar

impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se liján las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

sobre metal: pintura al esmalte.

En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

## **Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros

- del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
  - Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
  - Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
  - Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.
  - Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
  - Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
  - Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
  - Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicarán dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
  - Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
  - Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.
- **Condiciones de terminación**
    - Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
    - Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

#### **Conservación y mantenimiento**

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

## **4.2 Revestimientos de suelos y escaleras**

### **4.2.1 Revestimientos flexibles para suelos y escaleras**

#### **Descripción**

### Descripción

Revestimientos de suelos y escaleras con materiales flexibles.

### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento flexible realmente ejecutado, incluyendo todos los trabajos y medios auxiliares, eliminación de restos y limpieza.

El revestimiento de peldaños, se medirá y valorará en metros lineales incluyéndose en el precio unitario, cuantos trabajos, materiales y medios auxiliares sean necesarios.

## Prescripciones sobre los productos

### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Material de revestimiento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.7):

Moqueta en rollo o losetas.

Linóleo.

PVC en rollo o losetas.

Amianto-vinilo.

Goma natural en rollo o losetas.

Goma sintética en rollo o losetas.

Corcho en losetas, etc.

Se comprobarán las características y la clase de reacción al fuego cumpliendo el CTE DB SI 1, tabla 4.1.

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

- Sistema de fijación:

En caso de moqueta en losetas, éstas podrán ser autoadhesivas.

En caso de moqueta en rollo, ésta podrá ir adherida o tensada por adhesión o por rastreles.

En caso de linóleo, PVC, amianto - vinilo, tanto en losetas como en rollo, podrán ir adheridos al soporte.

En caso de goma en losetas o rollo, podrá ir adherido o recibido con mortero de cemento.

En cualquier caso el adhesivo podrá ser de resinas sintéticas con polímeros, resinas artificiales, bituminosos, cementos - cola, etc. La banda adhesiva en rollos podrá ser de cinta termoplástica impregnada con adhesivo por ambas caras.

- Mampelán: podrá ser de madera, de acero inoxidable o perfil extrusionado en aleación de aluminio con recubrimiento anódico no menor de 15 micras, o PVC.

## Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

### Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La superficie del forjado, losa o solera estará exenta de grasas, aceite o polvo y con la planeidad y nivel previsto.

En caso de pavimento de moqueta en losetas autoadhesivas o en rollo, linóleo y PVC en losetas o en

rollo, losetas de amianto - vinilo y rollos y baldosas de goma adheridos, se extenderá sobre el forjado o solera una capa de mortero de cemento, y sobre ésta una o más capas de pasta de alisado.

En caso de pavimento de goma en rollo o baldosas recibidas con cemento, se extenderá sobre el forjado o solera una capa de mortero de cemento, y sobre ésta una capa de lechada de cemento.

Si puede haber humedad entre el soporte y la capa de mortero base del revestimiento, se colocará entre ambas una lamina impermeabilizante.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No se colocarán pavimentos de moqueta en locales húmedos.

No se colocarán pavimentos de linóleo o PVC en locales húmedos, ni en los que hayan de manejarse álcalis, disolventes aromáticos y cetonas.

No se colocarán pavimentos de amianto-vinilo en locales húmedos, ni en los que hayan de manejarse ácidos orgánicos diluidos, disolventes orgánicos aromáticos y particularmente cetonas.

No se colocarán pavimentos de goma en locales donde hayan de manejarse ácidos inorgánicos, orgánicos y oxidantes concentrados, disolventes aromáticos o clorados, aceites y grasas animales, vegetales y minerales.

#### Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En caso de pavimentos suministrados en rollo, se cortarán en tiras con las medidas del local, dejando una tolerancia de 2-3 cm en exceso.

En caso de pavimentos de losetas, se replanteará su colocación sobre la pasta de alisado.

Las juntas de dilatación se harán coincidir con las del edificio y se mantendrán en todo el espesor del pavimento.

Las juntas constructivas se realizarán en el encuentro entre pavimentos diferentes.

Las losetas se colocarán de forma que queden a tope y sin cejas.

En caso de aplicar adhesivo, se hará en la forma y cantidad indicados por el fabricante del mismo.

En caso de rollos de moqueta tensados por adhesión, se colocará la banda adhesiva sobre la pasta de alisado y a lo largo del perímetro del suelo a revestir.

En caso de rollos de moqueta tensados por rastreles, éstos se recibirán en todo el perímetro del local al mortero de cemento, dejando una holgura con el paramento. La pasta de alisado quedará nivelada con el rastrel.

En caso de losetas o rollos de linóleo adheridos, las tiras se solaparán 20 mm en las juntas y el solape se cortará sirviendo de guía al borde superior, aplicándose posteriormente el adhesivo.

En caso de losetas de PVC homogéneo adheridos con juntas soldadas, cuando en los cantos del material no exista biselado de fábrica, se abrirá una roza en la junta con una fresa triangular donde se introducirá por calor y presión el cordón de soldadura.

Según el CTE DB SU 1, apartado 4.2.3, en las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 800 mm, como mínimo.

En general, no se pisará el pavimento durante las 24 horas siguientes a su colocación.

- **Tolerancias admisibles**

Según el CTE DB SU 1, apartado 2, el suelo no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm; los desniveles inferiores a 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%; en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

- **Condiciones de terminación**

Se limpiarán las manchas de adhesivo o cemento que pudieran haber quedado.

En caso de revestimiento de peldaños, el mamperlán se colocará con adhesivo y se fijará de forma que no existan cejas con la huella y que solape la tabica. En caso de ser de madera o metálico se colocará con patillas o tornillos de acero protegidos contra la corrosión, y en caso de ser de goma, PVC o metálico, se colocará con adhesivo.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

- Comprobación del soporte:  
Comprobar que el soporte está seco, limpio y nivelado.
- Ejecución:  
Comprobar espesor de la capa de alisado.  
Verificar horizontalidad de la capa de alisado.  
Verificar la planeidad del revestimiento con regla de 2 m.  
Aplicación del adhesivo. Secado.
- Comprobación final:  
Inspeccionar existencia de bolsas y cejas.

## 4.3 Falsos techos

### Descripción

**Descripción**

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, cartón-yeso, metálicas, conglomerados, etc., (sin juntas aparentes cuando se trate de techos continuos, fijas o desmontables en el caso de techos registrables), con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y/o térmico, y/o ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de superficie realmente ejecutada de falso techo, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes.

Metro lineal de moldura perimetral si la hubiera.

Unidad de florón si lo hubiere.

### Prescripciones sobre los productos

**Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.



- Techos suspendidos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.8).
  - Panel de escayola, con distintos tipos de acabado: con cara exterior lisa o en relieve, con/sin fisurado y/o material acústico incorporado, etc. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación.
  - Placas o paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):
    - Paneles metálicos, de chapa de aluminio, (espesor mínimo de chapa 0,30 mm, espesor mínimo del anodizado, 15 micras), chapa de acero cincado lacado, etc. con acabado perforado, liso o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado.
    - Placa rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico.
    - Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica.
    - Placas de escayola (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.9).
    - Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.
    - Paneles de tablero contrachapado.
    - Lamas de madera, aluminio, etc.
  - Estructura de armado de placas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3):
    - Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (espesor mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.
    - Sistema de fijación:
      - Elemento de suspensión: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.
      - Elemento de fijación al forjado:
        - Si es de hormigón, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.
        - Si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y hembrilla roscada de acero galvanizado, etc.
        - Si son viguetas, podrá ser mediante abrazadera de chapa galvanizada, etc.
      - En caso de que el elemento de suspensión sean cañas, éstas se fijarán mediante pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.
      - Elemento de fijación a placa: podrá ser mediante alambre de acero recocido y galvanizado, pella de escayola y fibras vegetales o sintéticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfilería secundaria de suspensión, y tornillería para la sujeción de las placas, etc., para techos continuos. Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presión, etc., pudiendo quedar visto u oculto.
  - Material de juntas entre planchas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2): podrá ser de pasta de escayola (80 l de agua por cada 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas, etc.
  - Elementos decorativos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.8): molduras o florones de escayola, fijados con pegamento cola, etc.
- El acopio de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie.  
Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación en horizontal.  
Para colocar las placas habrá que realizar los ajustes previamente a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas: soporte**

Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las



instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

**Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.

- Techos continuos:

Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m<sup>2</sup>.

En caso de fijaciones metálicas y varillas suspensoras, éstas se dispondrán verticales y el atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,70 mm. Cuando se trate de un sistema industrializado, se dispondrá la estructura sustentante anclada al forjado y atornillada a la perfilería secundaria (si existe), así como a la perimetral. Las placas se atornillarán perpendicularmente a la perfilería y alternadas.

En caso de fijación con cañas, éstas se recibirán con pasta de escayola (en la proporción de 80 l de agua por 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas. Estas fijaciones podrán disponerse en cualquier dirección.

En caso de planchas de escayola, éstas se dispondrán sobre reglones que permitan su nivelación, colocando las uniones longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas.

Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales.

Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.

- Techos registrables:

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca.

Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm.

Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro; los perfiles de remate se fijarán mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí.

La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado.

En caso de placas acústicas metálicas, su colocación se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

- **Condiciones de terminación**

Las uniones entre planchas se rellenarán con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, (en la proporción de 80 l de agua por cada 100 kg de escayola), y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de 100 l de agua por cada 100 kg de escayola.

Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas.

Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Se comprobará que la humedad de las placas es menor del 10%.

Se comprobará el relleno de uniones y acabados. No se admitirán defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado.

Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.

Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.

Suspensión y arriostramiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, será inferior a 1,25 m. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m<sup>2</sup>.

Se comprobará la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m. Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm.

Se comprobará la nivelación. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.


LOS ARQUITECTOS:

Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025

## 7. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este apartado se presenta en un documento a parte, “Estudio de Seguridad y Salud”.

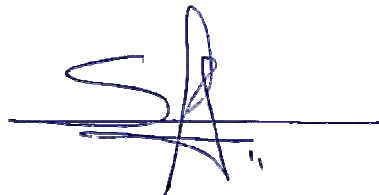
LOS ARQUITECTOS:

Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025

## 8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

## 0. DATOS DE LA OBRA.

Tipo de obra	Reforma
Emplazamiento	Edificio de Maternidad, Hospital General Universitario Gregorio Marañón c/ O'Donnell S/N 28009 (MADRID)
Fase de proyecto	Proyecto Básico y de Ejecución.
Técnico redactor	Sofía Toledo Cabrilla, Asenio Hueros Ayuso
Dirección facultativa	Sofía Toledo Cabrilla, Asenio Hueros Ayuso
Productor de residuos (1)	Hospital General Universitario Gregorio Marañón MADRID

## 1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS.

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.
--	-----------

### A.1.: RCDs Nivel I

1. Tierras y pétreos de la excavación	
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08

### A.2.: RCDs Nivel II

<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>	
1. Asfalto	
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02
2. Madera	
Madera	17 02 01 X
3. Metales (incluidas sus aleaciones)	
Cobre, bronce, latón	17 04 01
Aluminio	17 04 02 X
Plomo	17 04 03
Zinc	17 04 04
Hierro y Acero	17 04 05
Estaño	17 04 06 X
Metales Mezclados	17 04 07 X
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11
4. Papel	
Papel	20 01 01 X
5. Plástico	
Plástico	17 02 03 X
6. Vidrio	
Vidrio	17 02 02 X
7. Yeso	
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02 X

<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>	
1. Arena, grava y otros áridos	
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04	01 04 08
Residuos de arena y arcilla	01 04 09
2. Hormigón	
Hormigón	17 01 01
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01	17 01 07 X
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
Ladrillos	17 01 02
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01	17 01 07 X
4. Piedra	
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002		Cód. LER.	
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>			
1. Basuras			
Residuos biodegradables	20 02 01		
Mezclas de residuos municipales	20 03 01		X
2. Potencialmente peligrosos y otros			
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas	17 01 06		
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04		
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01		
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03		
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09		
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	17 04 10		
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01		
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03		
Materiales de construcción que contienen Amianto	17 06 05		
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's	17 08 01		
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	17 09 01		
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	17 09 02		
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	17 09 03		
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04		
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03		
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05		
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	17 05 07		
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02		
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	13 02 05		
Filtros de aceite	16 01 07		
Tubos fluorescentes	20 01 21		
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04		
Pilas botón	16 06 03		
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10		
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10		
Sobrantes de pintura	08 01 11		
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03		
Sobrantes de barnices	08 01 11		
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01		
Aerosoles vacíos	15 01 11		
Baterías de plomo	16 06 01		
Hidrocarburos con agua	13 07 03		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04		



## 2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA.

### 2.a. Estimación cantidades totales.

Tipo de obra	Superficie construida (m <sup>2</sup> )	Coeficiente (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ) (2)	Volumen RCDs (m <sup>3</sup> ) total	Peso RCDs (t) (3)	Total
Nueva construcción		0,12	0	0	
Demolición		0,85	0	0	
Reforma	189,7	0,25	47,425	37,94	
Total			47,425	37,94	

Volumen en m<sup>3</sup> de Tierras no reutilizadas procedentes de excavaciones y movimientos (4)

### 2.b. Estimación cantidades por tipo de RCDs,

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% en peso	Peso Total de RCDs (t)
		37,94
		Toneladas de cada tipo de RCD (Tn tot x %)
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto	0	0,00
2. Madera	0,04	1,52
3. Metales	0,025	0,95
4. Papel	0,01	0,38
5. Plástico	0,015	0,57
6. Vidrio	0,05	0,08
7. Yeso	0,59	22,38
Total estimación (tn)	0,73	27,70
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos	0	0,00
2.Hormigón	0,17	6,45
3. Ladrillos, azulejos y otros materiales cerámicos	0,02	0,76
4. Piedra	0	0,00
Total estimación (tn)	0,19	7,21
RCD: Potencialmente Peligrosos y otros		
1.Basura	0,08	3,04
2. Pot. Peligrosos y otros	0	0,00
Total estimación (tn)	0,08	3,04

### 3.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

x	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
x	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plasticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

### 4.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso de identificará el destino previsto).

	Operación prevista	Destino previsto inicialmente
x	No se prevé operación de reutilización alguna	
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o petreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

### 5.- Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

x	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)

**6.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).**

Material según Art. 17 del Anexo III de la O. MAM/304/2002		Tratamiento	Destino	Cantidad (t)
A.1.: RCDs Nivel I				
1. Tierras y pétreos de la excavación				
	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		Restauración/Verted.	
	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05		Restauración/Verted.	
	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Restauración/Verted.	
A.2.: RCDs Nivel II				
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto				
	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01			
2. Madera				
	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1.52
3. Metales (incluidas sus aleaciones)				
	Cobre, bronce, latón		Gestor autorizado de Residuos No Peligrosos (RNPs)	0.95
	Aluminio	Reciclado		
	Plomo			
	Zinc			
	Hierro y Acero	Reciclado		
	Estaño			
	Metales Mezclados	Reciclado		
	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			
4. Papel				
x	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.38
5. Plástico				
x	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.57
6. Vidrio				
X	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.08
7. Yeso				
x	Yeso	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	22.38
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena, grava y otros áridos				
	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07			
	Residuos de arena y arcilla			
2. Hormigón				
X	Hormigón	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD	6.45
	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado		
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
x	Ladrillos	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD	0.76
	Tejas y Materiales Cerámicos	Reciclado		
	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado		
4. Piedra				
	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03			

8. EGR

Material según Art. 17 del Anexo III de la O. MAM/304/2002	Tratamiento	Destino	Cantidad
--	-------------	---------	----------

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras				
	Residuos biodegradables			3.04
X	Mezclas de residuos municipales	Reciclado/Vertedero	Planta RSU	
2. Potencialmente peligrosos y otros				
	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)	
	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		
	Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Tratamiento/Depósito		
	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Tratamiento/Depósito		
	Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas			
	Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's			
	Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		
	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		
	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		
	Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's			
	Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	
	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		
	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		
	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas		Gestor autorizado RPs	
	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas			
	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas			
	Absorbentes contaminados (trapos...)	Tratamiento/Depósito		
	Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	Tratamiento/Depósito		
	Filtros de aceite	Tratamiento/Depósito		
	Tubos fluorescentes	Tratamiento/Depósito		
	Pilas alcalinas y salinas y pilas botón			
	Pilas botón	Tratamiento/Depósito		
	Envases vacíos de metal contaminados	Tratamiento/Depósito		
	Envases vacíos de plástico contaminados	Tratamiento/Depósito		
	Sobrantes de pintura	Tratamiento/Depósito		
	Sobrantes de disolventes no halogenados	Tratamiento/Depósito		
	Sobrantes de barnices	Tratamiento/Depósito		
	Sobrantes de desencofrantes	Tratamiento/Depósito		
	Aerosoles vacíos	Tratamiento/Depósito		
	Baterías de plomo	Tratamiento/Depósito		
	Hidrocarburos con agua	Tratamiento/Depósito		
	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03		Gestor autorizado RNPs	

**7.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.**

X	<p>Plano o planos donde se especifique la situación de:</p> <p>Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones.....).</p> <p>Accesos y recorrido de los residuos.</p>
	Otros (indicar)

**8.- Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.**

x	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares.....para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.</p>
x	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.</p>
x	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
x	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.</p>
x	<p>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.</p>
x	<p>En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.</p>
x	<p>Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>

8. EGR

x	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 autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
x	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002 ), la legislación autonómica ( Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
x	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
	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.
x	Para la circulación de vehículos en retirada y ubicación de contenedores y material en vial de la Propiedad será <b>autorizado</b> con el Hospital.

**9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.**

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calcula sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	0	3,75	0	0,00%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				<b>0,00%</b>
<b>RCDs Nivel II</b>				
RCDs Naturaleza Pétreo	9,01	18,54	167,09	0,05%
RCDs Naturaleza no Pétreo	34,63	20,60	713,28	0,20%
RCDs Potencialmente peligrosos	3,80	25,75	97,85	0,03%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				<b>0,27%</b>

RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0	0,00%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	978,22	0,27%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...	1.012,16	0,28%

<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>	<b>1990,38</b>	<b>0,5578%</b>
--	----------------	----------------

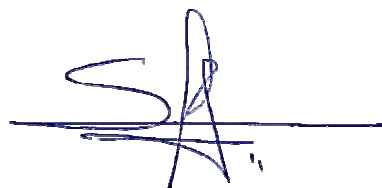
LOS ARQUITECTOS:

Firmado: Arsenio Hueros Ayuso



Nº Colegiado COAS: 4.372

Firmado: Sofía Toledo Cabrilla



Nº Colegiada COAC: 2.025



