

# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA



IFEMA, Feria de Madrid  
Av. Partenón, 5  
MADRID

ABRIL 2023



<b>OBJETO:</b>	<b>PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA</b>
<b>AUTOR:</b>	Julio Cano Guillamón Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2.788
<b>DE LA EMPRESA:</b>	<b>MECANO CONSULTING INGENIERÍA, ARQUITECTURA, S.L.</b> C/ Río Eresma 5 28660 Boadilla del Monte Madrid
<b>PROMOTOR:</b>	<b>IFEMA, Feria de Madrid</b>
<b>SITUACIÓN:</b>	<b>IFEMA, Feria de Madrid Av. Partenón, 5 28042 MADRID</b>
<b>INDICE DOCUMENTACIÓN:</b>	<p><b>Documento I: MEMORIA</b> Descripción del proyecto.</p> <p><b>ANEXOS DE MEMORIA</b> ANEXO 0: CERTIFICADO DIRECCION DE OBRA ANEXO 1: DECLARACION OBRA COMPLETA ANEXO 2: CONFORMIDAD URBANÍSTICA ANEXO 3: CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMETRICA ANEXO 4: CARTEL IDENTIFICATIVO ANEXO 5: MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO ANEXO 6: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD ANEXO 7: GESTIÓN DE RESIDUOS ANEXO 8: PLANIFICACION ANEXO 9: FICHAS TÉCNICAS</p> <p><b>ANEJOS DE INSTALACIONES</b></p> <p><b>Documento II: PLIEGO DE CONDICIONES</b> Pliego de condiciones administrativas y técnicas.</p> <p><b>Documento III: EBSS</b> Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><b>Documento IV: MEDICIONES Y PRESUPUESTO</b> Medición y presupuesto.</p> <p>RESUMEN DE PRESUPUESTO MEDICIONES Y PRESUPUESTO</p> <p><b>Documento V: PLANOS</b> Planos de proyecto.</p>



## Colegio Nacional de Ingenieros del I.C.A.I.

D. Julio Cano Guillamón, Ingeniero Industrial del I.C.A.I., colegiado nº 2788

### C E R T I F I C A :

Que bajo mi DIRECCIÓN TÉCNICA Y FACULTATIVA se efectuarán las obras correspondientes al proyecto de **DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL** del recinto ferial IFEMA, Av Partenón, 5, del término municipal de **MADRID**, propiedad de IFEMA

Obras que habrán de ajustarse con arreglo al Proyecto técnico redactado por JULIO CANO GUILLAMÓN, para la repetida propiedad.

Por lo que, a petición de la misma, a efectos oportunos extendiendo el presente Certificado que firmo en Boadilla del Monte, a mayo de 2023

El Director Técnico

D. JULIO CANO GUILLAMÓN  
Colegiado ICAI nº 2788

# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón  
Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2.788

DOCUMENTO I  
MEMORIA



## ÍNDICE DE LA MEMORIA

1.	MEMORIA DESCRIPTIVA .....	4
1.1	AGENTES .....	4
1.1.3	Constructor.....	4
1.1.4	Director de obra.....	4
1.1.5	Entidad de control de calidad .....	4
1.1.6	Seguridad y Salud: .....	4
1.2	OBJETO.....	5
1.3	INFORMACIÓN PREVIA.....	5
1.3.1	Antecedentes.....	5
1.3.1.1	Antecedentes urbanísticos.....	5
1.3.1.2	Tipo de obra.....	8
1.3.2	Situación. Emplazamiento.....	9
1.3.3	Entorno Físico.....	9
1.3.4	Documentación de partida.....	10
1.3.5	Estado Actual. ....	10
1.3.6	Normativa urbanística .....	17
1.3.7	Ficha urbanística.....	19
1.4	DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN .....	20
1.4.1	Programa de necesidades .....	20
1.4.2	Actuación prevista .....	21
1.4.3	Cuadro de superficies.....	29
1.5	CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	30
1.5.1	Cumplimiento de requisitos básicos (LOE) .....	30
1.5.2	Las Limitaciones de uso.....	32
1.6	CUMPLIMIENTO OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS .....	33
2.	MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	34
2.1	DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS .....	34
2.2	ESTRUCTURA .....	36
2.3	ALBAÑILERÍA, PARTICIONES .....	36
2.4	REVESTIMIENTOS, ALICATADOS.....	36
2.5	PAVIMENTOS.....	36
2.6	FALSOS TECHOS .....	37
	PINTURAS .....	37
2.7	CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIOS.....	38
2.8	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS.....	40
2.9	EQUIPAMIENTO .....	42
2.10	SEÑALETICA.....	42
3.	SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES.....	43
4.	PRESTACIONES DEL EDIFICIO .....	44
4.1	SEGURIDAD ESTRUCTURAL .....	45
4.2	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO .....	46
4.3	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD .....	47
4.4	SALUBRIDAD .....	66
4.5	AHORRO DE ENERGÍA.....	67
4.6	PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO .....	68
5.	RELACION DE NORMATIVA APLICABLE.....	69
5.1	NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN EN LOS PROYECTOS Y EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS .....	69
5.2	NORMATIVA DE REHABILITACIÓN.....	82
6.	CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES .....	84
6.1	ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS .....	84
6.1.1	JUSTIFICACIÓN LEY 8/1993, DE 22 DE JUNIO, DE PROMOCIÓN DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.....	84
6.2	DOTACIÓN DE SERVICIOS HIGIÉNICOS.....	87
6.3	ORDENANZAS ESPECÍFICAS.....	89
7.	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN .....	90
8.	TRÁMITES CON ORGANISMOS OFICIALES .....	90
9.	CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA.....	90

---

10.	CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE OBRA .....	90
11.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	90
12.	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	91
13.	PRIORIDAD DE DOCUMENTACION .....	91
14.	DOCUMENTACION FINAL DE OBRA.....	91
15.	PLIEGO DE CONDICIONES .....	92
16.	CONCLUSIONES .....	92

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1 AGENTES

#### 1.1.1 PROMOTOR

El encargo y la titularidad del presente Proyecto corresponde a:

**Nombre:** IFEMA, FERIA DE MADRID.  
C.I.F.: ES Q 2873018 B  
Tel.: 902 22 15 15  
Intl.: (34) 91 722 30 00  
Fax: (34) 91 722 57 95  
e-mail: servifema@ifema.es

**Domicilio:** Avda. del Partenón, 5  
28042 Madrid

**Petición de oferta:** [EXP. 22/138 – 4000004132](#)

#### 1.1.2 PROYECTISTA

**Nombre:** JULIO CANO GUILLAMÓN. Ingeniero Industrial  
**Nº Colegiado ICAI.:** 2.788  
**Domicilio:** C/ Río Eresma 5, Urb. "Parque Boadilla"  
28660, Boadilla del Monte, MADRID

En representación de la empresa MECANO Consulting Ingeniería Arquitectura, S.L, con domicilio en la C/ Río Eresma, 5 – 28660 Boadilla del Monte, Madrid.

*El presente documento, propiedad de MECANO Consulting Ingeniería Arquitectura S.L., es copia de su original, y su utilización parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su propietario y de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.*

#### 1.1.3 Constructor

Sin determinar en el momento de redactar este Proyecto

#### 1.1.4 Director de obra

**JULIO CANO GUILLAMÓN. Ingeniero Industrial**  
**Nº Colegiado ICAI.:** 2.788

**Domicilio:** C/ Río Eresma 5, Urb. "Parque Boadilla"  
28660, Boadilla del Monte, MADRID

#### 1.1.5 Entidad de control de calidad

Sin determinar en el momento de redactar este Proyecto

#### 1.1.6 SEGURIDAD Y SALUD:

Coordinador de seguridad y salud en -  
fase de proyecto:  
Autor del Estudio o Estudio Básico: D. JULIO CANO GUILLAMÓN  
Coordinador de seguridad y salud en A designar  
fase de ejecución de la obra:

## 1.2 OBJETO

El presente proyecto tiene por objeto la descripción de las obras para LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL en el recinto ferial de IFEMA.

Se trata de reformar unos locales ubicados en la planta baja de los pabellones 5 (entrada Norte y Sur) y 7 (entrada Norte) que dan a la avenida central del Recinto ferial

## 1.3 INFORMACIÓN PREVIA

### 1.3.1 ANTECEDENTES

Se atiende al Pliego de prescripciones técnicas del expdte EXP. 22/138 – 4000004132 (sept 2022) de procedimiento ordinario por el que se consigue el contrato de asistencia técnica para la redacción del proyecto de la obra para la CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

Con la nueva propuesta de distribución de locales de restauración de IFEMA MADRID que se localizará en la Avenida Central, supondrá un incremento del número de personas que harán uso de esta zona y por tanto, la necesidad inherente de incrementar la dotación de aseos en el área central.

Para el aumento en la dotación de aseos, se propone la construcción de tres nuevos núcleos de aseos con una superficie útil total entre las tres unidades de aproximadamente 280 m2.

En la actualidad, estos locales están destinados para uso de oficinas y locales comerciales, ocupados por empresas que prestan diversos servicios a expositores y visitantes

#### 1.3.1.1 ANTECEDENTES URBANÍSTICOS

Los locales que se pretenden reformar, están incluidos dentro del complejo de IFEMA, en la planta baja de las áreas centrales de los pabellones 5 y 7 que dan a la avenida

El complejo de IFEMA, cuenta con las siguientes licencias de funcionamiento con nº **Expdte. 711/2009/01039 para los Pabellones 1 al 8** y con nº **711/2008/20092 para los Pabellones 9, 10**.

- ✓ En la licencia nº **Expdte. 711/2009/01039 para los Pabellones 1 al 8** se incluye, entre otros espacios, los locales objeto de esta actuación, situados en el pabellón 5 (dentro de la descripción del área central de planta baja) y en el pabellón 7 (dentro de la descripción del área central de planta baja).  
*Se adjunta extracto de “copia” de licencia de referencia.*

ÁREA DE GOBIERNO DE URBANISMO Y VIVIENDA  
DIRECCIÓN GENERAL DE EJECUCIÓN Y CONTROL DE LA EDIFICACIÓN  
C/GUATEMALA, 13 - 28016

TITULAR: IFEMA (INSTITUTO FERIA DE MADRID)  
PARQUE JUAN CARLOS I 1  
28042 MADRID

12 Primera Ocupación y Funcionamiento  
42200300 UNIDAD TECNICA LICENCIAS DE 1ª OCUPACION Y FUNCIONAMIENTO  
25/11/2010 711/2009/01039 7/16

AVENIDA DEL PARTENON, 5 (Pabellones 1 a 8, Edificio Central, Edificio de Usos Complementarios, Edificio Frontera, Núcleos de Conexión entre Pabellones, Aparcamiento P6-P7)

**PLANTA 1ª:**

Salas al servicio de reuniones, pasillos y accesos.

**PABELLÓN 5 Y ÁREAS CENTRALES PABELLÓN 5**

**PABELLÓN:**

**PLANTA SÓTANO:**

Destinada a aseos y vestuarios y superficie diáfana.

**PLANTA BAJA:**

Área de exposición, guardarropa y cafetería-restaurante al servicio del pabellón de una superficie de 1200m².

**PLANTA 1ª**

Control del pabellón.

**ÁREA CENTRAL PABELLÓN 8:**

**PLANTA BAJA:**

Destinada a oficinas y locales comerciales

**PLANTA 1ª:**

Destinada a suites de expositores, pasillos y accesos y aseos

**PABELLÓN 6 Y PUERTA ESTE Y ÁREAS CENTRALES PABELLÓN 6**

**PABELLÓN:**

**PLANTA SÓTANO:**

Vestuarios, aseos, cuarto técnico, recinto de escaleras y ascensor.

**PLANTA BAJA:**

Área de exposiciones y acceso información, cafetería-restaurante al servicio del pabellón de 1200m²

**PABELLÓN 7, NÚCLEO DE CONEXIÓN PABELLÓN 5 Y 7, ÁREAS CENTRALES CORRESPONDIENTES AL PABELLÓN 7**

**PABELLÓN 7:**

**PLANTA SÓTANO:**

Núcleos de aseos, vestuarios y comedor empresas colaboradoras

**PLANTA BAJA:**

Área de exposición y dos cafeterías-restaurantes al servicio del pabellón de 1200m² y 700m²

ÁREA DE GOBIERNO DE URBANISMO Y VIVIENDA  
DIRECCIÓN GENERAL DE EJECUCIÓN Y CONTROL DE LA EDIFICACIÓN  
C/GUATEMALA, 13 - 28016

TITULAR: IFEMA (INSTITUTO FERIA DE MADRID)  
PARQUE JUAN CARLOS I 1  
28042 MADRID

12 Primera Ocupación y Funcionamiento  
42200300 UNIDAD TECNICA LICENCIAS DE 1ª OCUPACION Y FUNCIONAMIENTO  
25/11/2010 711/2009/01039 9/16

AVENIDA DEL PARTENON, 6 (Pabellones 1 a 8, Edificio Central, Edificio de Usos Complementarios, Edificio Frontera, Núcleos de Conexión entre Pabellones, Aparcamiento P6-P7)

**PLANTA 1ª:**

Control de pabellón y planta superior del restaurante de 750m² y zonas de instalaciones.

**NÚCLEO DE CONEXIÓN ENTRE PABELLÓN 5 Y 7:**

**PLANTA BAJA:**

Destinada a paso entre pabellones, almacén y recinto de escalera y ascensor.

**PLANTA 1ª:**

Restaurante-comedor al servicio del personal de IFEMA.

**ÁREA CENTRAL CORRESPONDIENTES AL PABELLÓN 7:**

**PLANTA BAJA:**

Destinada a oficinas y locales comerciales

**PLANTA 1ª:**

Destinada a suites de expositores, pasillos y accesos y aseos.

- ✓ Los locales de la zona central, del Pabellón 7 (frente a la avenida), propuestos en esta actuación para aseos, originalmente eran aseos, antes de una ampliación, donde modificaron su uso a los actuales locales, según Licencia de obras con nº Expdte 711/1999/017470. En dicha licencia se indica lo siguiente con respecto al área central de la Avenida:

ÁREA CENTRAL: Integrada por plantas Baja y Primera y destinada a circulación y distribución de usuarios y accesos a las áreas de exposición y al resto de los servicios comunes de uso público; y con usos complementarios destinados a alojar actividades secundarias relacionadas con la actividad ferial, tales como locales de reunión-suites, servicios, **aseos** y cuartos de instalaciones generales; con una superficie construida de 6.192 m2.

- ✓ La licencia de uso y funcionamiento, 711/2008/20092 indica para el área central; **usos complementarios destinados a alojar actividades secundarias** relacionadas con la actividad ferial, tales como locales de reunión, servicios, **aseos** etc.;

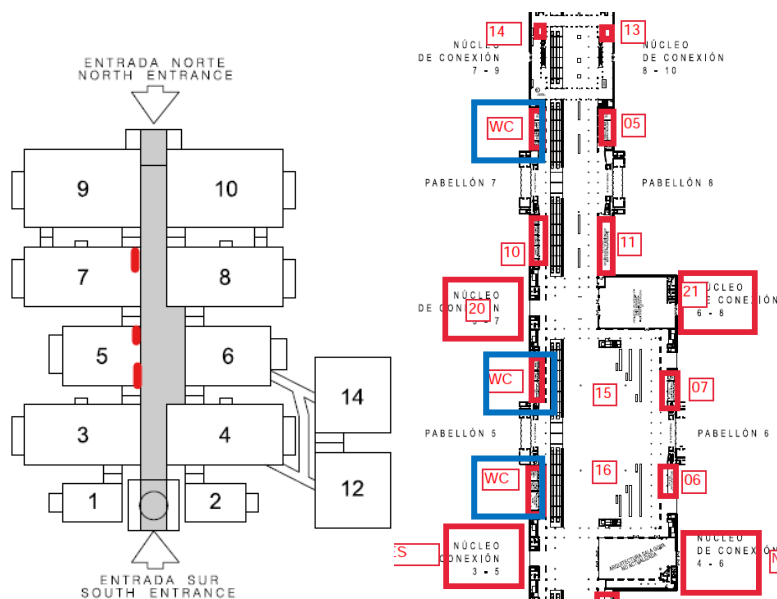
**ÁREA CENTRAL:**

Integrada por planta baja y primera destinada a circulación y distribución de usuarios y accesos a las áreas de exposición y al resto de servicios comunes de uso público, y con usos complementarios destinados a alojar actividades secundarias relacionadas con la actividad ferial, tales como locales de reunión, servicios, **aseos** y cuartos de instalaciones.

La sala de conferencias denominada Retiro se enmarca dentro del epígrafe 2.5 del Catálogo 184/1998, de 22 de Octubre y cuenta con un aforo de 336 personas.

Por lo que el cambio de uso de dichos locales, de oficinas y locales comerciales al nuevo uso de aseos, (recuperando algunos de estos locales el uso original que tenían de aseos), resultaría como **uso complementario permitido para el servicio de la actividad principal del recinto ferial**

*Esquema planta complejo IFEMA y esquema zona avenida central (locales nº10- pabellón 7) y locales pabellón 5, marcados con propuesta (WC) para nuevos aseos*

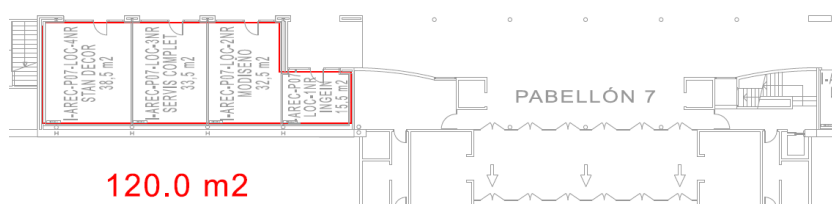


*Esquema ubicación de locales de (zona Norte y sur Entrada) Pabellón 5 y de (zona Norte Entrada) Pabellón 7:*



*Esquema ubicación de locales Norte Entrada Pabellón 7:*

*Denominación en Proyecto de licencia de obras como locales 1.10 (s/planta del citado proyecto)*



Por último, existe la licencia urbanística nº 711/2015/03283 (5.3 actividades no sometidas a evaluación ambiental) de la INSTITUCION FERIA DE MADRID (AV. PARTENON 5) de 07/05/2015, de MODIFICACION DE LICENCIA URBANÍSTICA; que modifica las licencias urbanísticas anteriores:

- Licencia de actividad nº 711/1995/12360, en la parte que permite la actividad de recinto ferial en Edificio Central de la entrada y en los pabellones 1 al 8.
- Licencia de primera ocupación y funcionamiento nº 711/2009/01039, en correspondencia con la licencia anterior.
- Licencia de actividad nº 711/1999/17470, en la parte que permite la actividad de recinto ferial en los pabellones 9 y 10.
- Licencia de primera ocupación y funcionamiento nº 711/2008/20092, en correspondencia con la precedente.
- Licencia de actividad nº 711/2008/00241, en la parte que permite la actividad de recinto ferial en los pabellones 12 y 14, cuya construcción fue autorizada en la licencia nº 711/2005/01859.
- Licencia nº 711/2008/26999, en correspondencia con la mencionada en el párrafo precedente.

Que permite la celebración en interior de los pabellones de 4 tipos de eventos:

1. Conciertos con público de pie,
2. Conciertos con parte de público de pie y parte sentado en graderíos,
3. Espectáculos deportivos en recintos cerrados
4. Salas de conferencias con público sentado en pista con sillas y con graderío

Resolviendo que las instalaciones son adecuadas para atender las demandas que exigen cada tipo de estos eventos y dando un nº máximo de asistentes por acto en cada pabellón

#### 1.3.1.2 TIPO DE OBRA

La actuación objeto de este proyecto, es realizar las obras necesarias para *modificar el uso, de una serie de locales destinados a oficinas y locales comerciales, al servicio de la actividad principal del recinto ferial (de uso DCPR Servicios públicos Recintos feriales), y reformarlos en aseos públicos*, manteniendo la superficie construida existente.

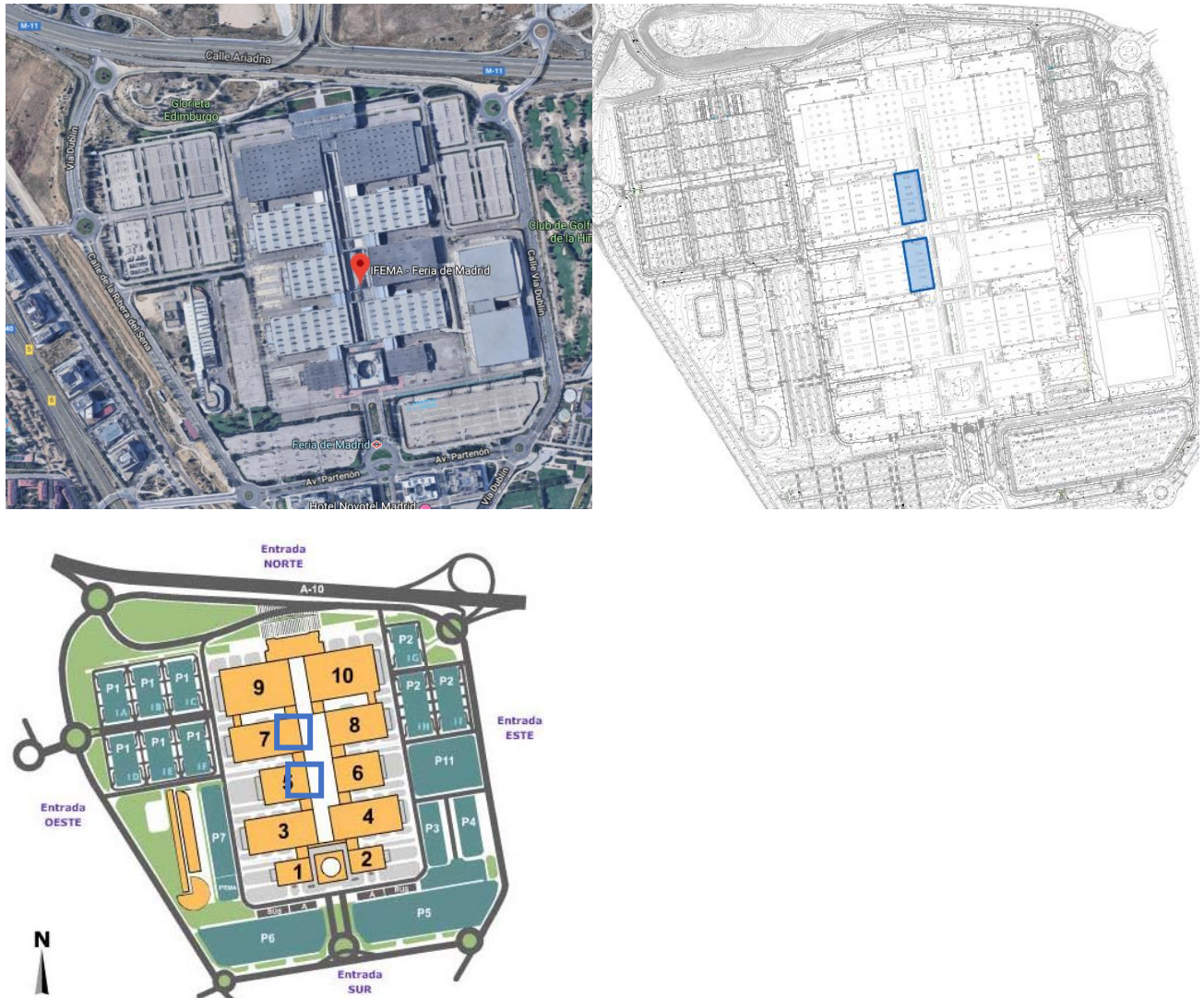
El uso de aseos, es complementario y está permitido dentro de la **actividades secundarias relacionadas con el uso de la actividad ferial**



### 1.3.2 SITUACIÓN. EMPLAZAMIENTO

Avenida del Partenón 5, (S/ catastro; Avenida del Partenón 1, PQ FERIA L JUAN CARLOS I.) 28042 Madrid  
Planta baja de la avenida central del recinto ferial IFEMA, en los locales situados frente a los pabellones 5 entrada norte, en pabellón 5 entrada Sur y pabellón 7 entrada norte:

- En el pabellón 5 entrada norte pabellón 5N, ocupando 3 locales (P05-LOC-1NR, 2NR, 3NR)
- En el pabellón 5 entrada sur pabellón 5S, ocupando 3 locales (P05-LOC-1SR, 2SR, 3SR)
- En el pabellón 7 entrada norte pabellón 7N, ocupando 3 locales (P07-LOC-4NR, 3NR, 2NR, 1NR)



### 1.3.3 ENTORNO FÍSICO

Parcela de referencia **catastral número 7801101VK4779H0001ML**, donde figura con 589.956 m2 construidos y una superficie de parcela de 789.785m2 para uso de Ocio y Hostelería. Tiene forma poligonal, prácticamente cuadrada, dando a la avenida Partenón donde tiene su acceso Sur, linda por el este con C/ Via Dublín, linda al Este con C/ de la Ribera del Sena, y al Norte con la M11- calle Ariadna.

Cuenta con todos los servicios urbanos



### 1.3.4 DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA

Se ha partido de planos en formato editable formato dwg.-cad, de la planta de arquitectura de los locales existente, facilitados por la propiedad, incluso planos de lagunas de las instalaciones (eléctricos, saneamiento). No se aportan planos de sección o planos constructivos/estructurales

### 1.3.5 ESTADO ACTUAL.

#### 1.3.5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Son 3 áreas de actuación, situadas en planta baja de la avenida central dentro del complejo de IFEMA, en lo que denominan locales situados en la zona de la entrada norte del pabellón 5 (P05-N) y la entrada sur de pabellón 5 (P05-S) y entrada norte del pabellón 7 (P07-N). Cada área de actuación actualmente está formada por locales de oficinas ocupadas por distintas empresas.

Se describe a continuación las características generales de los locales de los que se parte:

#### Acceso:

- A los locales del pabellón 5N y 5S se accede a través de una galería o zona cubierta porticada de fachada de ladrillo cara vista, situada en la avenida central
- A los locales del pabellón 7N se accede directamente desde la avenida, a través de una marquesina de cubierta de vidrio, donde se localizan las cintas mecánicas de circulación.

#### Programa:

- En el pabellón 5 entrada norte, en adelante pabellón 5N, se sitúan 3 locales (P05-LOC-1NR, 2NR, 3NR) de medidas aproximadas respectivamente de 6.15m/5.0 y 9.5m x 3.9m de fondo.
- En el pabellón 5 entrada sur, en adelante el pabellón 5S, se sitúan 3 locales (P05-LOC-1SR, 2SR, 3SR de medidas aproximadas respectivamente de 5.8/6.0 y 8.7m x 3.9m de fondo
- En el pabellón 7 entrada norte, en adelante pabellón 7N, se sitúan 3 locales (P07-LOC-4NR, 3NR, 2NR, 1NR) de medidas aproximadas respectivamente de 5.6/5.0 y 4.8m x 6.7m de fondo y un local de 4.3m x 3.7m de fondo

#### Alturas:

- En el pabellón 5N, La altura hasta falso techo es de 2.93 aprox, y la altura hasta forjado superior se ha estimado en aprox. 5.14m
- En el pabellón 5S, La altura hasta falso techo es de 2.93 aprox, y la altura hasta forjado superior se ha estimado en aprox. 5.14m
- En el pabellón 7N, La altura hasta falso techo es de 3.97 aprox, y la altura hasta forjado superior se ha estimado en aprox. 6.10m

Las alturas de forjado son estimativas y se confirmarán en replanteo de obra

#### Estructuras:

- En el pabellón 5N y 5S  
Pilares metálicos HEB160 aprox., acabado color gris antracita en fachada y pilares de hormigón armado de sección circular en interiores de locales. en retícula de 5.0m x 7.12m. Vigas /cargaderos HEB160 aprox en frentes de fachada
- En el pabellón 7N  
Pilares metálicos HEB160 aprox. (recercados de fabrica de ladrillo cara vista en fachada) y pilares de hormigón armado de sección circular en fondos de locales, en retícula de 5.0m x 7.1m. Vigas /cargaderos HEB160 aprox en frentes de fachada

#### Tabiquería particiones:

- Entre locales, fábrica de ladrillo, hueco doble y/o fábrica de termoarcilla

#### Acabados:

Los acabados existentes de manera generalizada son los siguientes:

- En el pabellón 5N y 5S

**Suelos:** según locales

- Tarima de madera laminada i/rodapié madera lacada
- Pavimento vinílico

**Revestimientos:** según locales

- Panelado de madera/tableros
- Pinturas

**Techos:**

- FT registrable placa fibra o placas de cartónyeso 60x60cm, perfilería vista
- Descuelgues de plenum hasta 2.20m

• En el pabellón 7N

**Suelos:** según locales

- Tarima de madera laminada i/rodapié madera lacada
- Pavimento vinílico
- Porcelánico 60x30

**Revestimientos:** según locales

- Panelado de madera/tableros
- Pinturas

**Techos:**

- FT registrable placa fibra o placas de cartónyeso 60x60cm, perfilería vista.
- Descuelgues de plenum hasta 2.10m

**Carpintería interior:**

- No se ha podido entrar en cada uno de los locales, pero en general, no hay particiones interiores con puertas de paso, a excepción de algún local que incorpora mamparas ciegas o panelados melaminados con puertas abatibles/armarios y estantes

**Carpintería exterior:**

- En el pabellón 5N y 5S
  - Ventanales fijos, acero lacado en gris antracita, sin RPT, h=2.93m con vidrio laminar de seguridad y puerta abatible de vidrio sin recercar, h=2.10m
- En el pabellón 7N
  - Ventanales fijos, acero o aluminio lacado en gris antracita, h=4.65m con modulación s/planos, vidrio laminar de seguridad y puerta abatible de vidrio recercado, h=2.10m

**Mobiliario/Equipamiento:**

- No se ha podido entrar en cada uno de los locales y se desconoce el equipamiento actual, de estantes muebles/armarios, mesas, sillas etc

**INSTALACIONES**

**Fontanería**

- Contador/acometida de agua. Se desconoce

**Saneamiento**

- Red enterrada de colectores y arquetas, en posiciones/secciones (algunas aproximadas y sin poder confirmar) conforme planos IFEMA, a falta de pendientes y cotas de nivel de las arquetas. En general existen bajantes en extremos de cada zona de intervención con arqueta y conexión de colector a red general situada en galería o avenida central

**Iluminación y electricidad**

- En el pabellón 5N y 5S  
C.E situado en planta superior (PB5/CAFB1), con líneas de bajada por galería.  
Red de canalización enterrada en eje de avenida

- En el pabellón 7N  
C.E situado en planta superior (PB7/CAFB1), con líneas de bajada por galería.  
Red de canalización enterrada en eje de avenida  
Iluminación con pantallas 60x60 en falso techo y downlight cuadrados empotrables y fluorescentes lineales de superficie y colgantes, en función del local

### Climatización

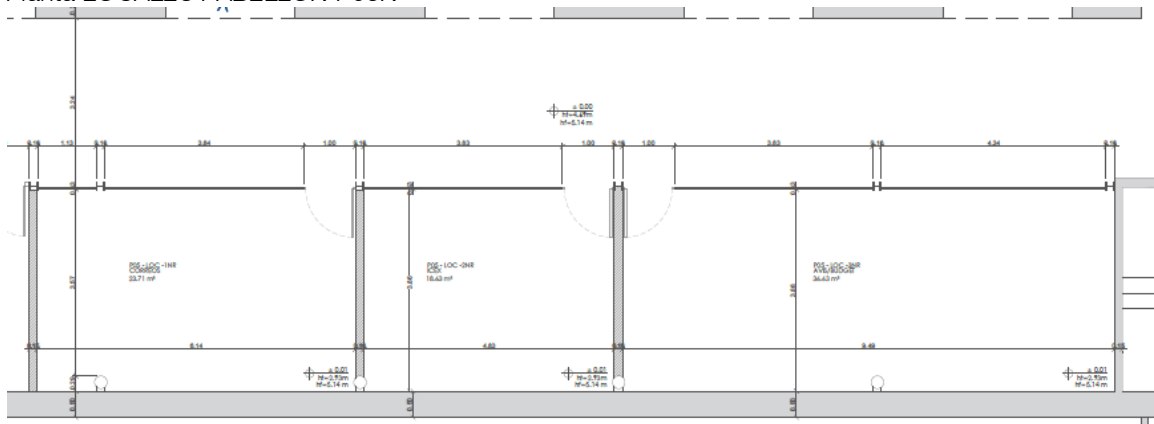
- No se tienen planos de referencia de estado actual.
- Sistema de conductos con rejillas de impulsión lineales y cuadradas

### Protección de incendios

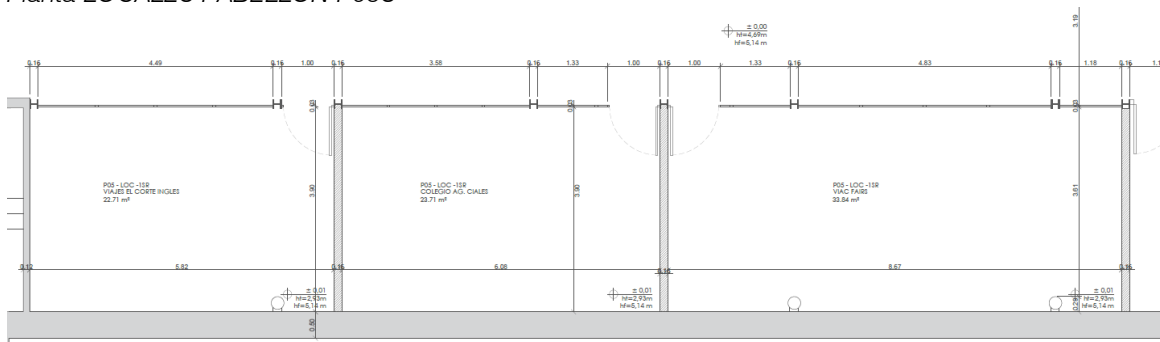
- Detectores de humo.
- Extintores de pared
- Sistema de rociadores
- Pulsadores de alarma

### Plano:

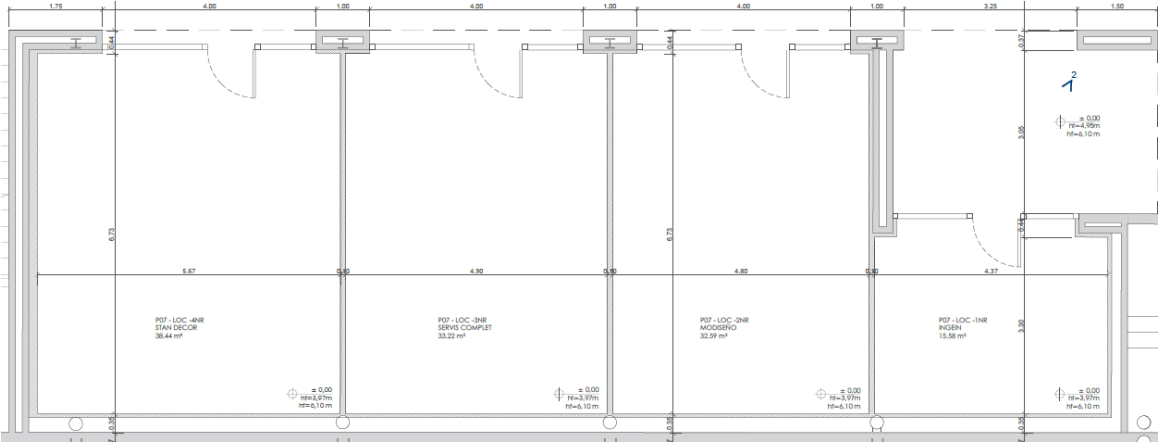
#### Planta LOCALES PABELLÓN P05N



#### Planta LOCALES PABELLÓN P05S



#### Planta LOCALES PABELLÓN P07N



## Fotografías

- Pabellón 5N. Fachada exterior general y acceso galería



- Pabellón 5N. Fachada exterior locales

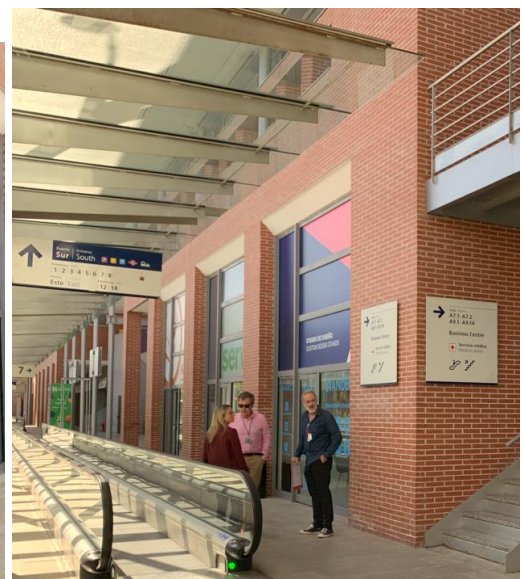




- Pabellón 5S. Fachada exterior general y acceso galería. Fachada locales



- Pabellón 7N. Fachada exterior general. Fachada locales



### 1.3.5.2 USO CARACTERISTICO

RECINTO FERIAL.

### 1.3.5.3 OTROS USOS

No se prevén

### 1.3.5.4 SUPERFICIES

#### ZONA DE ACTUACIÓN - PABELLON 5 PLANTA BAJA - ESTADO ACTUAL (EA)

USO	ESTANCIA	Parciales estancia m2	Parciales uso m2
P5 - LOC - NR	CORREOS	23,71	78,97
	ICEX	18,63	
	AVIS/BUDGET	36,63	
P5 - LOC - SR	VIAJES EL CORTE INGLES	22,71	80,26
	COLEGIO AG. CIALES	23,71	
	VIAC FAIRS	33,84	
<b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL</b>			<b>159,23</b>
<b>SUPERFICIE COSTRUIDA TOTAL</b>			<b>178,78</b>

#### ZONA DE ACTUACIÓN - PABELLON 7 PLANTA BAJA - ESTADO ACTUAL (EA)

USO	ESTANCIA	Parciales estancia m2	Parciales uso m2
P7 - LOC - NR	STAN DECOR	38,44	119,83
	SERVIS COMPLET	33,22	
	MODISEÑO	32,59	
	INGEIN	15,58	
<b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL</b>			<b>119,83</b>
<b>SUPERFICIE COSTRUIDA TOTAL</b>			<b>145,24</b>

### 1.3.5.5 MARCO NORMATIVO

«De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción»

A tal fin se incluye **listado de Normativa técnica, no exhaustiva**, de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras.

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación.
- Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.
- Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006, de 17 de marzo; RD 1371/2007, de 19 de octubre; Orden VIV/1744/2008, de 9 de junio; RD 1675/2008, de 17 de octubre; Orden VIV/984/2009, de 15 de abril; RD 173/2010, de 19 de febrero; y RD 410/2010, de 31 de marzo).

En caso de referencias a normativa derogada será de aplicación la normativa que la sustituya y que se encuentre vigente a fecha de redacción del proyecto

### 1.3.6 NORMATIVA URBANÍSTICA

Son de aplicación las Normas Urbanísticas del planeamiento actualmente en vigor en la parcela, tanto en sus normas generales como particulares y que están establecidas en el **PGOU de MADRID**, así como las Ordenanzas Municipales y particulares aplicables en función de su uso característico y ubicación.

Así mismo será de aplicación todo lo establecido en las Normas Generales, Normas Pormenorizadas, anexos gráficos aclaratorios y planimetría correspondiente al municipio, así como en todas las Normas, Decretos y Reglamentos de Obligado Cumplimiento referidos a las obras de nueva construcción.

PGOUM-97

Datos urbanísticos [http://www-2.munimadrid.es/urbanismo\\_inter/visualizador/index\\_inter.jsp](http://www-2.munimadrid.es/urbanismo_inter/visualizador/index_inter.jsp)

#### 1.3.6.1 CONDICIONES DE LICENCIA

Procedimiento de Tramitación:

ACTIVIDADES NO SOMETIDAS A EVALUACIÓN AMBIENTAL

Objeto de Licencia: 5.3 Actividades no sometidas a evaluación ambiental

#### 1.3.6.2 CONDICIONES Y PARAMETROS URBANISTICOS

Nombre:	RECINTO FERIA Juan Carlos I
Area de Reparto. Código:	APE.21.10
	Ordenación específica
Distrito:	21. Barajas
Barrio:	Corralejos
Hoja del Plan General:	O-54/5,6,8,9
Uso Característico:	DOTACIONAL SERVICIOS COLECTIVOS. CLASE SERVICIO PÚBLICO, NIVEL SINGULAR.
	CATEGORÍA: RECINTO FERIA
Zona de ordenación:	ZO.1.
Uso pormenorizado:	Aseos (al servicio de las activ del recinto feria)
Superficie Total (m²):	---m²



### 1.3.6.3 CONDICIONES DE CATALOGACIÓN

Condiciones de protección:	sin protección
Condiciones de Catalogación:	NO hay

La actuación no afecta a la edificabilidad, no la modifica, ni afecta a zonas verdes

**Actividad sometida a evaluación ambiental conforme a L 2/2002 de 19 de Junio de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid y Ordenanza s/ Evaluación ambiental de actividades (27 enero 2005)**

Requiere Informe ambiental de actividades	NO
Requiere declaración de impacto ambiental	NO

<b>Actividad sujeta a la L 17/1997 de 4 julio de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas de la Comunidad de Madrid</b>	<b>NO</b>
--	-----------

**DECLARACIÓN** que formula el arquitecto que suscribe bajo su responsabilidad, sobre las circunstancias y la Normativa Urbanística de aplicación en el proyecto (en cumplimiento del art. 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística).

### 1.3.7 FICHA URBANÍSTICA

Se incluye ficha urbanística de conformidad al modelo definido por el COAM:

Adecuación a la Normativa Urbanística:			
Ordenanza zonal	Planeamiento		Proyecto
	Referencia al	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
APE 21.10	PGOUM_NNUU del PGOUM-97		

Aspectos urbanísticos singulares del proyecto:			
Catalogación: NO			

Condiciones de las parcelas (*)			
	Planeamiento		Proyecto
	Referencia al	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
parcelaciones			NP: NO SE MODIFICAN LAS EXISTENTES

Condiciones de posición de la edificación: (particulares de uso dotacional de equipamiento de NIVEL BÁSICO)			
	Planeamiento		Proyecto
	Referencia al	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Alineaciones		-	NP: NO SE MODIFICAN LAS EXISTENTES
Posición		-	NP: NO SE MODIFICAN LAS EXISTENTES
Fondo máximo		-	NP: NO SE MODIFICAN LAS EXISTENTES

Condiciones de ocupación y aprovechamiento (*)			
	Planeamiento		Proyecto
	Referencia al	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Ocupación		-	NP: NO SE MODIFICAN LAS EXISTENTES
Altura de edificación		-	NP: NO SE MODIFICAN LAS EXISTENTES
edificabilidad		-	NP: NO SE MODIFICAN LAS EXISTENTES

Condiciones estéticas			
	Planeamiento		Proyecto
	Referencia al	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Tratamiento de fachadas		-	Se sustituye carpintería por alum RPT y panel sandwich

Otras condiciones			
	Planeamiento		Proyecto
	Referencia al	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Modificación de usos		-	Cambio de uso oficinas, locales comerciales a aseos públicos
Uso		Usos NPG: ---- Usos Específicos: * VER CAP. ANTERIOR- Calificación NPG: -	
Compatibilidad de uso no cualificado			NP. NO SE MODIFICA USO característico
Altura de piso		-----	

NP: NO PROCEDE

## 1.4 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

### 1.4.1 Programa de necesidades

Se trata de realizar la reforma integral de los locales situados en los denominados Pabellón 5 puerta norte (P05N), pabellón 5 puerta sur (P05S) y pabellón 7 puerta norte (P07N), para destinarlos a un nuevo uso para 3 núcleos de aseos públicos.

Cada uno de ellos deberá albergar aseo de señoras y aseo de señores diferenciados, optimizando su distribución en función de usos y realizando una implantación en la que se consiga aprovechamiento de la máxima capacidad, cumpliendo con la dotación normativa vigente para personas con movilidad reducida.

Se atienden las siguientes particularidades descritas en las especificaciones de los trabajos a desarrollar:

Requisitos y pautas de actuación

- *Trabajos previos y análisis de la documentación aportada por la propiedad:*
  - *Recopilación de la documentación técnica existente relativa a la zona de actuación: planos, especificaciones técnicas de obras (instalaciones...), etc. Se partirá de documentación de planta y secciones facilitada por la Propiedad, con especificaciones sobre procedimiento gráfico (cedulas de capas, colores y denominación...)*
  - *Análisis de la documentación facilitada por la propiedad*
  - *Toma de datos*
- *Definición de proyecto*
  - *Estudio previo técnico-económico con propuesta para su aprobación*
  - *El proyecto de ejecución, definirá completamente todos los elementos constructivos, la geometría de los espacios y todas y cada una de las instalaciones necesarias*

El proyecto dará respuesta a los siguientes temas

- Adecuación de sus instalaciones a la normativa y legislación vigente.
- Cumplimiento de la normativa de protección contra incendios
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento del CTE
- Cumplimiento de Accesibilidad

IFEMA, indica las siguientes premisas:

- DOTACION/equipamiento
  - Los aseos estarán totalmente equipados con los accesorios necesarios. No tendrá dispensador de papel, en su lugar se quiere secador de manos eléctrico de pie. Grifería antivandálica de sensor.
  - Atención general a las condiciones de soporte, materiales, anclajes antivandálicos
- Instalaciones:
- ELECTRICIDAD/ILUMINACION
  - .....
- FONTANERIA/SANEAMIENTO
  - No se requiere ACS
  - Grifería con sensor electrónico
  - Inodoros No fluxores. Y no suspendido. Cisterna preferiblemente encastrada de doble descarga
  - Urinario limpieza en seco
- PCI:
  - Se estudia si se puede retirar o taponado de sistema de rociadores sin necesidad de adaptarlos a la nueva distribución
- CLIMATIZACION
  - No se requiere climatizar el espacio

### 1.4.2 Actuación prevista

Se trata de reformar el espacio actual destinado a locales situados en la planta baja de los diferentes pabellones mencionados, P05N P05S y P07N para convertirlo en diferentes núcleos de aseos públicos, con la dotación que de su mayor cabida para aseos por sexo diferenciado y aseos accesibles.

La propuesta de distribución pretende cumplir el programa, atendiendo a las condiciones de funcionalidad y normativa de aplicación y respetando las características arquitectónicas y constructivas del edificio existente, SIN MODIFICAR la estructura ni alterar huecos existentes, modificando la estética de la carpintería exterior y fachada, adaptándose a la estética del entorno

NO SE ACTUA EN ESTRUCTURA/FORJADOS.

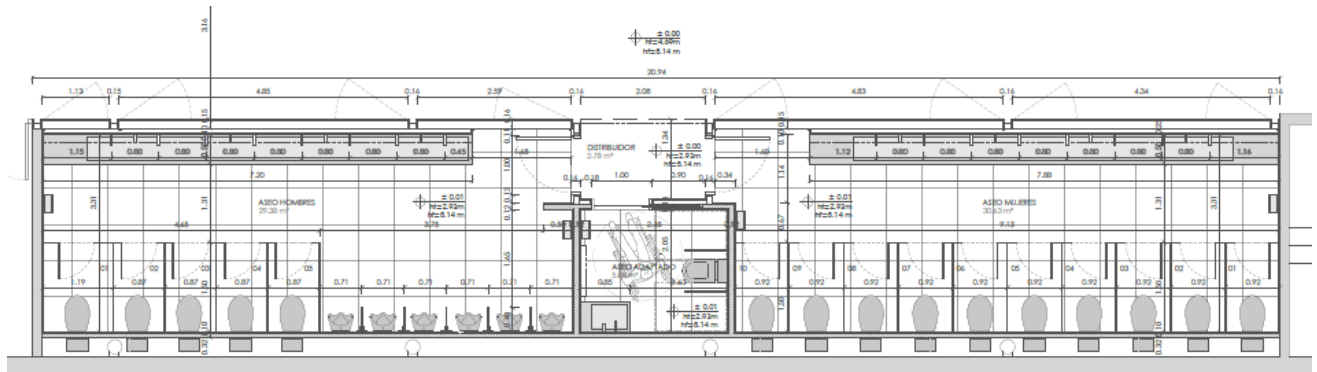
SE ADECUA EL ESPACIO DISPONIBLE PARA SU DISTRIBUCIÓN ACORDE A LAS NECESIDADES MARCADAS POR LA PRIORIDAD Y SE ADECUAN LAS INSTALACIONES Y DOTACIONES (DE SANEAMIENTO, FONTANERÍA, ELECTRICIDAD, DE ILUMINACIÓN, PROTECCIÓN DE INCENDIOS, CLIMATIZACIÓN), ACORDES A LAS NECESIDADES DEL USO, en cumplimiento de la normativa técnica de aplicación.

#### DISTRIBUCIÓN y PROGRAMA:

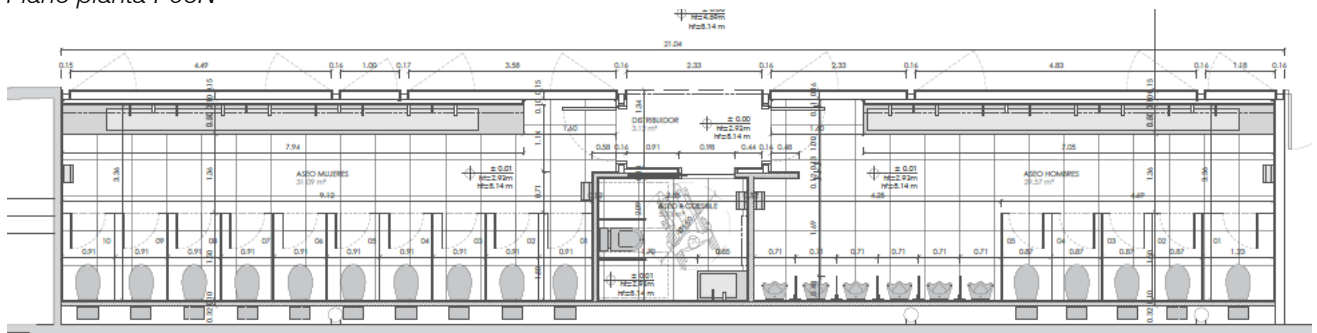
##### Núcleo aseos de Pabellón 5N y 5S

##### **Distribución espacial:**

- La distribución de ambos espacios se organiza de la misma manera y de manera simétrica entre si, aprovechando la disposición estructural existente que marca un ritmo de pilares metálicos en las fachadas.
- El núcleo se distribuye realizando un aseo para hombres de dimensiones generales interiores aprox. 8.88m x 3.31m, un aseo intermedio accesible de dimensiones interiores aprox. 2.48m x 2.05m para ambos sexos y un aseo para mujeres de dimensiones generales interiores aprox. 9.13m x 3.31m.
- Existe una zona de distribución de acceso a los 3 aseos, que queda alineada respecto a la fachada y que forma un “zaguán” con respecto al exterior de la galería existente
- Se distribuyen las cabinas de inodoros y urinarios en batería al fondo del aseo, dejando la zona de lavado enfrentada a la fachada, lo que permite mantener la iluminación natural de la fachada con la remodelación de la carpintería de vidrio, formalizándola con una cámara entre dos “pieles” de vidrio que permita introducir una línea de plantas artificiales retroiluminada, que permite crear un efecto de iluminación “natural” a las ultimas horas de la tarde y noche y una percepción traslucida del exterior como si de un jardín se tratara
- Las cabinas al fondo del local permitirán encastrar la cisterna realizando un trasdosado de fábrica de ladrillo que oculte los pilares estructurales existentes
- El lavabo se pretende que sea una pieza especial, con el seno encastrado corrido de material “pétreo” y zonas de encimera en los remates, acompañado de espejos individuales colgados y/apoyados en ese limite de encimera con la fachada, para evitar tapar el efecto de la entrada de luz de la fachada
- Las cabinas serán de material fenólico, que permite conseguir mayor sensación de permeabilidad y espacialidad. Los paneles de los frentes llegarán hasta el falso techo y los paneles divisorios intermedios quedarán abiertos en su parte superior.
- Se buscan tonalidades en las cabinas en acabado madera de roble “agrisado”, que dan elegancia, combinado con los accesorios en negro y pavimentos en imitación terrazos blancos/grises, que facilitan el mantenimiento y la durabilidad al tránsito continuado. Las paredes se formalizan con un zócalo diferenciado con el material de alicatado, que permite de manera espacial recortar la altura que en cabinas resultaría excesiva



Plano planta P05N



Plano planta P05S



## Programa

- Aseo M: 5 inodoros y 6 urinarios+ 8 lavabos
- Aseo F: 10 inodoros + 8 lavabos
- Aseos accesible F/M: 1 inodoro + 1 lavabo
- Cada uno de ellos se dota de grifería y accesorios de aseos (dispensador de jabón, secamanos eléctrico, papeleras, colgador, espejo, portarrollos, ...) para dejarlo perfectamente terminado para su uso

## Alturas

- La altura de todo el aseo, se mantendrá en 2.93m hasta falso techo, igual que la que tenía originalmente, para adecuarse a la altura de la carpintería de fachada, dejando un plenum o altura de falso techo, de hasta aproximadamente 2.20cm. Estimando que la altura existente de forjado es aprox. de 5.14m

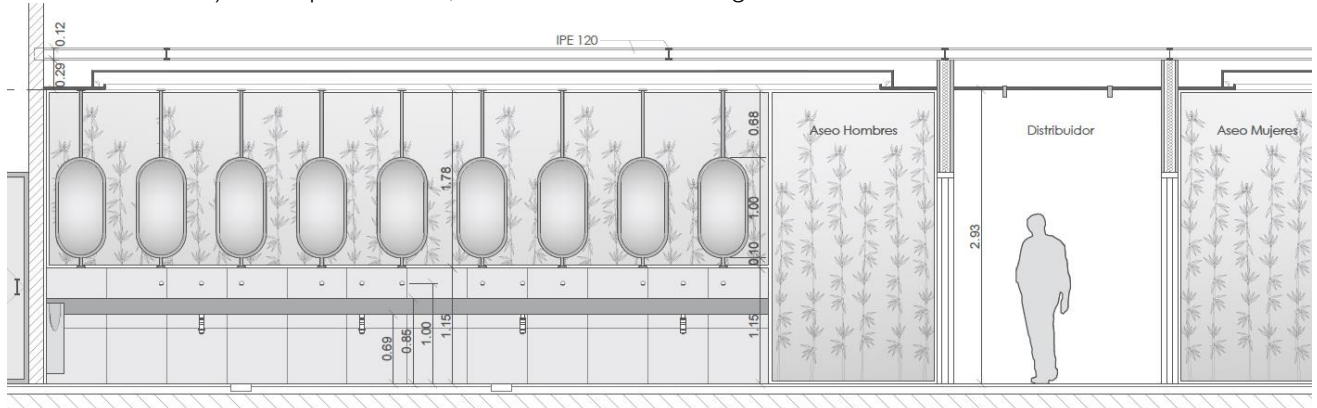
## Estructura auxiliar:

- Se incluye una estructura de atado y anclaje del cerramiento del zaguán de frentes de aseos, formada por vigas metálicas IPE120/140, soldada a la estructura existente, de fachada y muro/pilar de fondo del local.
- Se incluye una estructura auxiliar IPE120/140, soldada a la estructura existente, de fachada y muro/pilar de fondo del local de refuerzo para de descuelgue de falso techo en alturas superiores a 2.0m y anclaje de cabinas y espejos

## Fachada, cerramientos y carpintería exterior:

- Se modifica la carpintería exterior de vidrio existente, desde la parte inferior de la viga, manteniendo sin modificar el cerramiento existente superior, constituido por panel sandwich de acero/aluminio nervado y un panel de vidrio para publicidad (con iluminación superior lineal en cajón)

- La nueva carpintería exterior está formada por carpintería de aluminio con RPT acabado en gris antracita, doble vidrio laminar 6/6 con lamina butiral traslucida, cámara de al menos 14-16cm (el ancho del ala de los pilares existentes)  $h=2.93\text{m}$ . Hacia el interior doble vidrio laminar 6/6 con lamina butiral traslucida, sobre tabique de fábrica de ladrillo  $H=1.15\text{m}$  + un muerte de fabrica de ladrillo revestido de alicatado hacia el interior para apoyo/ancilaje de lavabo
- El cerramiento del frente del aseo accesible y frentes de acceso de los aseos M y F se realizan con panel sándwich doble con cámara interior con aislamiento térmico de  $h=293$  dejando las caras vistas (exterior e interior a local) en chapa de acero, lisa en color terminado gris antracita.



#### Particiones:

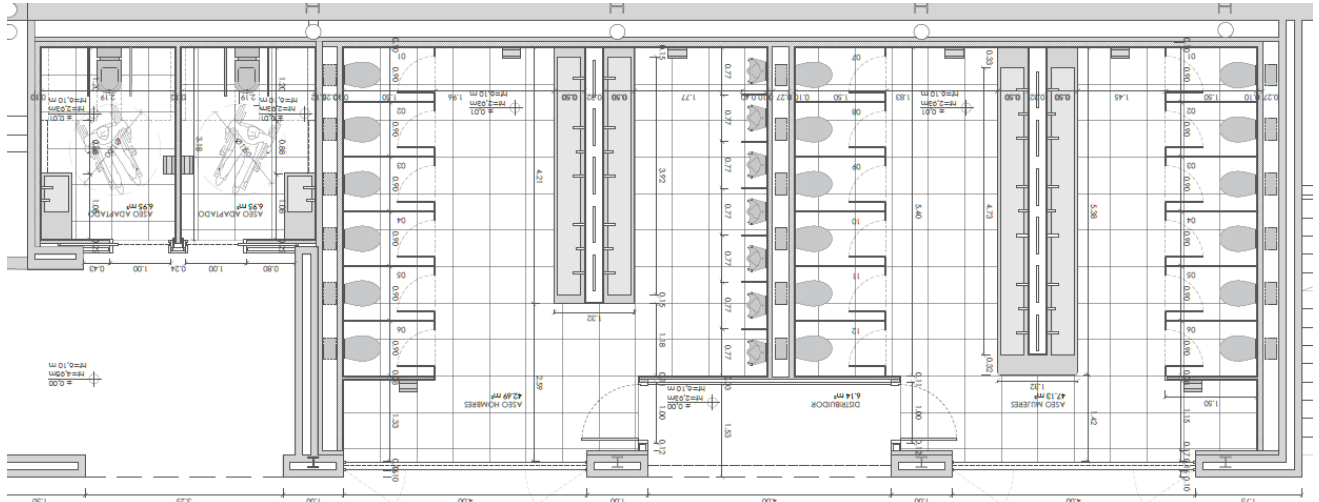
- Las nuevas particiones entre los aseos y el aseo accesible se realiza en fábrica de ladrillo hueco doble.
- El trasdosado de los fondos de los aseos (para ocultar estructura y situar las cisternas empotradas) se realiza en fabrica de ladrillo.  $H=3.10$  aprox

#### Núcleo aseos de Pabellón 7N

#### Distribución espacial:

- Los dos aseos M y F se organizan de manera casi simétrica, respecto al eje entre huecos de fachada, donde se situará un distribuidor retranqueado a modo de zaguán para el acceso a ambos aseos. Se distribuyen 2 aseos accesibles diferenciados para cada sexo, en el módulo del local retranqueado respecto a esta línea de fachada, dejando la galería porticada como acceso.
- En este núcleo, el aseo para mujeres resulta de dimensiones generales interiores aprox.  $7.60 \times 6.80\text{m}$  de fondo con aprox.  $47\text{m}^2$ , el aseo para hombres es de dimensiones generales interiores aprox.  $6.95\text{m} \times 6.80\text{m}$ . con aprox.  $42.6\text{m}^2$ . Los 2 aseos accesibles son de dimensiones interiores aprox.  $2.19\text{m} \times 3.18\text{m}$  de fondo, con aprox.  $6.9\text{m}^2$
- En la distribución en este caso se opta por situar las cabinas de inodoros en batería sobre la línea perpendicular a la fachada, para optimizar el espacio, realizando una zona centralizada de lavabos con un murete aislado que permita permeabilidad espacial y visual de todo el entorno y una línea de lavabo a ambos lados. En el caso de los aseos de mujeres, respecto a ese eje central de lavado, se organizan las dos líneas de cabinas de inodoros y en el caso del aseo de hombres, respecto a esa línea central de lavado se organizan en cada lado la batería de urinarios y la de cabinas de inodoros
- En el hueco de fachada, se sustituye la carpintería existente por nueva carpintería con vidrio laminar a doble cara y una cámara interior que permita alojar una línea de plantas artificiales con iluminación superior e inferior igual que los núcleos del pabellón 5N y S, permitiendo introducir la luz natural del exterior de la avenida y crear un efecto de ventanal retroiluminado desde el exterior, tamizando la visual fuera-dentro y generando un efecto dentro-fuera de "jardín exterior", con una percepción traslucida del efecto que las plantas empleadas en la cámara de la carpintería de fachada, hacen de jardín
- Para que las cabinas tengan la cisterna empotrada oculta, se realizará un trasdosado de fabrica de ladrillo en los fondos de ambas baterías de inodoros.
- La zona de lavado estará formada por un lavabo con encimera continua a medida con el seno encastrado corrido de material "pétreo" y zonas libres de encimera en los extremos. La encimera se anclará al murete de soporte cuya altura será aprox.  $1.15\text{m}$ , acompañado de espejos individuales a doble cara, colgados en ese eje de murete separador.
- Las cabinas serán de material fenólico, que permite conseguir mayor sensación de permeabilidad y espacialidad. Los paneles de los frentes llegarán hasta el falso techo y los paneles divisorios intermedios quedarán abiertos en su parte superior.

- Se buscan tonalidades en las cabinas en acabado madera de roble “agrisado”, que dan elegancia, combinado con los accesorios en negro y pavimentos en imitación terrazos blancos/grises, que facilitan el mantenimiento y la durabilidad al tránsito continuado. Las paredes se formalizan con un zócalo diferenciado con el material de alicatado, que permite de manera espacial recortar la altura que en cabinas resultaría excesiva



Plano planta P07N



Plano alzado P07N

### Programa

- Aseo M: 6 inodoros y 7 urinarios+ 10 lavabos
- Aseo F: 12 inodoros + 12 lavabos
- Aseos accesibles F y M: inodoro + 1 lavabo por sexo
- Cada uno de ellos se dota de sanitarios, grifería y accesorios de aseos (dispensador de jabón, secamanos eléctrico, papeleras, colgador, espejo, portarrollos, ...) para dejarlo perfectamente terminado para su uso

### Alturas

- La altura de todo el aseo será de 2.93m hasta falso techo, reduciendo la que tenía originalmente y adecuarse a la altura de la carpintería de fachada, dejando un plenum o altura de falso techo, de hasta aproximadamente 3.10cm. Estimando que la altura existente de forjado es aprox. de 6.10m

### Estructura auxiliar:

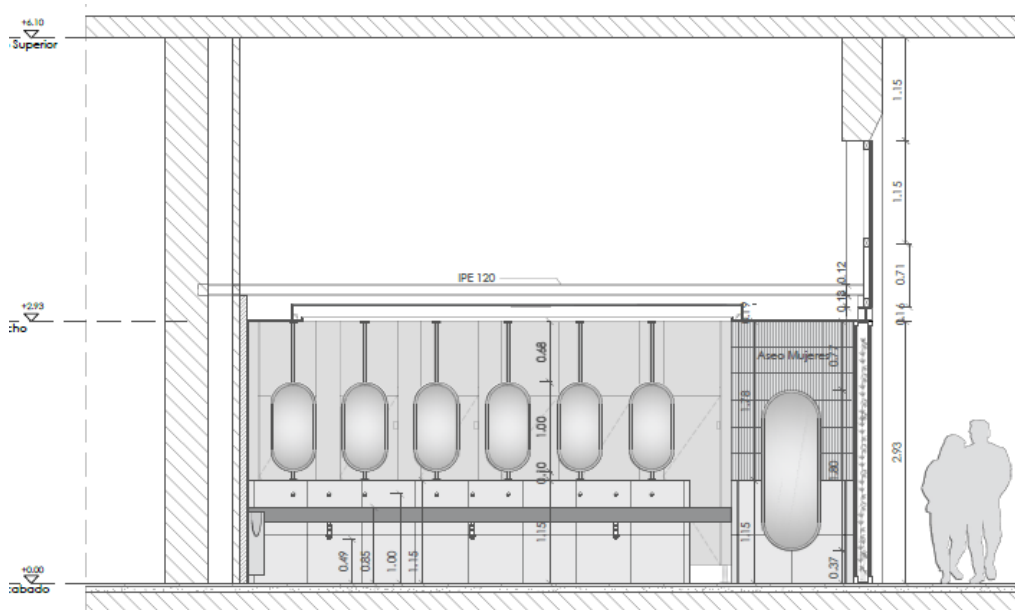
- Se incluye nuevas vigas en fachada IPE160 (similares a las que existente en fachada del interior de las galerías en los pabellones 5N y 5S), para dinteles de la nueva carpintería de los huecos.
- Se incluye una estructura auxiliar IPE120/140, soldada a las vigas de fachada y anclada al muro/pilar de fondo del local, para refuerzo de descuelgue de falso techo en alturas superiores a 3.0m y anclaje de cabinas y espejos

### Fachada, cerramientos y carpintería fachada:

- Se modifica toda la carpintería exterior de vidrio existente. Se incluye una nueva carpintería siguiendo la misma modulación que en frentes locales pabellón 5N y 5S, con un dintel HEB160 a h=2.93 y carpintería

inferior de vidrio y continuando por encima de la viga con panel sándwich con cara vista lisa en un primer módulo y panel de chapa nervada en disposición horizontal para la altura restante

- La carpintería exterior será de aluminio con RPT acabado en gris antracita, doble vidrio laminar 4/4 con lamina butiral traslucida, cámara de al menos 16cm, h=2.93m.
- El cerramiento de fachada del frente del espacio distribuidor, se realizarán con fábrica de ladrillo y panel sándwich con aislamiento térmico, de h 3.00 aprox, dejando en la zona de acceso, con panel sándwich doble con la cara vista exterior e interior en chapa de acero lisa en color gris antracita.
- El cerramiento de la fachada de los aseos accesibles, se realiza con panel sándwich con cámara con aislamiento térmico, de h 3.00 aprox, dejando la cara vista exterior en chapa de acero, lisa en color gris antracita.



#### Particiones:

- Las nuevas particiones entre los aseos y entre el aseo de hombres y el aseo accesible, se realiza en doble fábrica de ladrillo hueco doble con cámara intermedia.
- La partición entre aseos accesibles, se realiza en fábrica de ladrillo hueco doble.
- En las zonas centrales se realiza muretes de h=1.15m aprox de doble fábrica de ladrillo para alicatar, con cámara intermedia y muretes de h=0.7m aprox a ambas caras para apoyo encimera.
- El alfeizar o plano horizontal de estos muretes intermedios, se realiza con tablero de fábrica de ladrillo alicatado



Se enumera a continuación de manera no exhaustiva los acabados, CALIDADES:

**Acabados:**

- **Pavimentos:**

Baldosas de porcelánico rectificado tamaño 60x60cm imitación terrazo gris/crema a elegir por DF

En zona distribución exterior de acceso, baldosa para exterior de piedra granito gris 60x40 con tratamiento superficial antideslizante (abujardado, ..) igual a existente en avenida



- **Revestimientos**

Baldosas de porcelánico rectificado tamaño 60x60cm imitación terrazo gris/crema a elegir por DF igual que pavimento altura zócalo h aprox. 1.15m.

Resto hasta completar altura 2.93m (h=1.78m) con alicatado gres cerámico decorativo tipo caña vertical en relieve con entrecalles, color blanco, a elegir por DF



- **Falso techos**

Falso techo continuo hidrófugo liso suspendido, con un descuelgue de plenum de hasta 3.10m. aprox,

Se contempla incorporar la adecuación/suplementación de la estructura auxiliar existente de falso techo para resolver la instalación del nuevo falso techo con perfiles 70-50x50 y la estructura auxiliar complementaria en vigas metálicas laminadas IPE120/140 para la suportación/ anclaje de las cabinas.

Formación de candilejas/fosas en fondos de cabinas para alojamiento de luminarias lineales

Trampillas de registro de 60x60 por núcleo, posicionada según necesidades de registro/mantenimiento de llaves

**Carpintería exterior:**

- Aseo M y Aseo F: Puerta 1 hoja abatible metálica 0.92x2.05 m, de chapa acero a doble cara color gris antracita/negro a elegir por DF igual que revestimiento panel sándwich. Maneta reforzada de acero inox para acceso público
- Aseos accesibles: Puerta 1 hoja corredera metálica 0.92x2.05 m, de chapa acero a doble cara color gris antracita/negro a elegir por DF igual que revestimiento panel sándwich, con montaje de armazón metálico en casoneto, con guías incorporadas y embebidas. Maneta reforzada de acero inox para acceso público

**Carpintería interior:**

- Cabinas de inodoros: con paneles sobrelevados con patas 20cm el suelo, h=2.10m, puerta abatible de 0.625x1.90 m y paneles superiores hasta falso techo, fabricada en tablero fenólico HPL estratificado de resinas de 13mm de grosor, con acabado color imitación madera roble a dos caras, Herrajes metálicos acero inox. acabado negro y pomo con condena color negro.
- Separadores entre urinarios: con panel fenólico anclado a pared,



medidas según planos mismo acabado

### Señalética:

- Se colocará la rotulación que identifica a cada uno de los aseos; accesible, M y F, con pictogramas identificativos según diseño en planos, situados en los frentes de las puertas, en acero inox. en su color, según indicaciones DF  
ALTERNATIVA: en lamina vinílica color a elegir por DF/Propiedad

### Equipamiento, sanitarios y accesorios:

- Aseo M y F Sanitarios:
  - Encimera cuarzo compacto blanco a elegir por DF, con faldón, de seno corrido cajeado, dejando áreas en extremos, según planos, para encimera
  - Inodoro porcelana vitrificada (roca mod. rimless o similar). con cisterna empotrada doble descarga. Y placa accionamiento blanca/acero inox. a elegir por DF
  - Urinario cerámico blanco. en seco c/válvula antiretorno.(mod. urimat o similar)
- Aseo M y F Accesorios:
  - Grifería de pared, con sensor, acabado negro
  - Dosificador jabón mural, acabado en negro de depósito oculto para uso de pared
  - Secamanos electrónico de cortina de aire. acero inox. acabado negro (mod. nofer o similar)
  - Portarrollos circular acabado negro
  - Escobillero colgado acabado negro
  - Papeleras gral y de higiene fem. acabado negro
  - Colgadores/tope puerta en cabinas
  - Espejo oval con marco metálico color negro colgado/ancorado a estructura aux. falso techo y peto inferior. Medidas s/plano. A una cara en pabellón 5 y espejo a doble cara en pabellón 7
  - Espejo oval de las mismas características con marco metálico color negro colgado/ancorado a estructura aux. falso techo y pavimento, de medidas mayores s/plano (para zona de acceso aseos) en Pabellón 7
- Aseo Accesible M/F: Equipado con los sanitarios y accesorios necesarios cumpliendo las condiciones del CTE DB SUA.
  - Inodoro adaptado (roca mod. meridian o similar) con cisterna tanque bajo doble descarga.
  - Barras abatibles acero inox acabado negro mate (mediclinics o similar)
  - Lavabo de cuarzo compacto y grifo mural de caño acero inox. negro
  - Secador de manos mural electrónico de cortina de aire. acero inox. acabado negro (mod. nofer o similar)
  - Portarrollos circular acabado negro
  - Escobillero colgado acabado negro
  - Papeleras gral y de higiene fem. acabado negro
  - Colgador/tope puerta
  - Espejo oval con marco metálico color negro con tirantes en mismo material metálico negro anclado a techo/pared en posición inclinado
- Jardinera
  - En la cámara entre carpintería de vidrio de fachada, se colocarán plantas artificiales alineadas a lo largo de toda la carpintería, tipo cañas de bambú a elegir por DF, con base de empedrado piedra blanca canto rodado caliza /color blanco rejuntada con mortero cemento blanco

Se enumera a continuación de manera no exhaustiva las instalaciones a realizar, en términos generales:

### **Instalaciones:**

#### ELECTRICIDAD

La reforma de la instalación eléctrica comprende la redistribución de los receptores y circuitos de alumbrado y fuerza para adaptarse a las necesidades de la nueva distribución interior

Se prevé puntos de apoyo de maquinaria de limpieza

- Alimentación desde cuadros existentes de pabellón PB5/CAFB1 y PB7/CAFB1 hasta cuadros de protección y mando de cada núcleo de aseos: CAF-5S, CAF-5N y CAF-7N.
- Se proyectan 3 circuitos de iluminación normal para cada uno de los núcleos de aseos, masculino y femenino.
- Se dota de iluminación de emergencia, para recorridos de evacuación y zonas antipánico.
- Se proyectan circuitos de fuerza para los extractores de ventilación, secamanos y grifería electrónica.
- Se instalarán, en el cuadro eléctrico, contactores junto a los circuitos de iluminación y extractores para un mando y control horario

#### ILUMINACION

- Luminaria cilíndrica de superficie, de 85 mm de diámetro y 150 mm de altura. Acabado negro mate RAL 9005.
- Luminaria lineal oculta en candileja de techo de 30x2450x75 mm, con lámpara LED 830, temperatura de color 3000 K, difusor de policarbonato opal color blanco, flujo luminoso 2450 lúmenes
- Tira LED decorativa, compuesto de perfil de alojamiento de aluminio anodizado, color natural con acabado mate y difusor de luz indirecta, color blanco cálido 3200K.

Iluminación con sensor de presencia -temporizador

#### FONTANERIA/SANEAMIENTO

- Conexión a la red fontanería existente para el suministro a los aparatos sanitarios de aseos. Toda la red se proyectará con tubería de PPR.
- La dotación de aparatos sanitarios en aseos son los inodoros con cisterna y lavabos. No siendo necesario el suministro de agua a los urinarios secos
- Grifería con sensor electrónico
- Inodoros con cisterna doble descarga empotrada
- Llaves en falsos techos con trampilla de registro o accesibles encima de puerta a confirmar por DF/propiedad en obra
- Evacuación de aguas residuales de aparatos sanitarios de aseos. El saneamiento discurrirá principalmente enterrado bajo solera hasta su conexión a los colectores de entronque a los pozos, ambos existentes. Se verifica en el presente proyecto la validez de la profundidad de estos pozos en función de la cota de vertido, según cálculo.

#### VENTILACIÓN:

- Definido en anejo instalaciones

#### PCI:

- Se revisa la posibilidad de mantener sistema de rociadores aunque no es necesaria su recuperación para adaptarlos a la nueva distribución; en P05N y P05S se podría mantener su altura general y en P07N tendrían que desplazarse a plano inferior (en al menos  $h=1.04m$ ) por el cambio de altura libre de los nuevos aseos.
- Adaptar y recolocar extintores. Retirada y colocación según planos adaptados a nueva distribución.

### 1.4.3 Cuadro de superficies

Se refleja cuadro de superficies de las áreas de actuación:

#### A. Superficies útiles y construidas

##### PABELLON 05N Y 05S

##### ZONA DE ACTUACIÓN - PABELLÓN 5

##### PLANTA BAJA - ESTADO REFORMADO (ER)

USO	ESTANCIA	Parciales estancia m2	Parciales uso m2
P5 - LOC – NR_ASEOS	ASEO HOMBRES	29,38	67,87
	ASEO ADAPTADO	5,08	
	ASEO MUJERES	30,63	
	DISTRIBUIDOR	2,78	
P5 - LOC – SR_ASEOS	ASEO HOMBRES	31,09	69,11
	ASEO ADAPTADO	5,33	
	ASEO MUJERES	29,57	
	DISTRIBUIDOR	3.12	
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL			136,98
SUPERFICIE COSTRUIDA TOTAL			178,78

##### PABELLON 7N

##### ZONA DE ACTUACIÓN - PABELLÓN 7

##### PLANTA BAJA - ESTADO REFORMADO (ER)

USO	ESTANCIA	Parciales estancia m2	Parciales uso m2
P7 - LOC - NR	DISTRIBUIDOR	6,14	109,38
	ASEO HOMBRES	42,49	
	ASEO ADAPTADO	13,82	
	ASEO MUJERES	46,93	
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL			109,38
SUPERFICIE COSTRUIDA TOTAL			145,24

## 1.5 CUMPLIMIENTO 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.

Se ha atendido al **cumplimiento el CTE** en cuanto a requisitos básicos se refiere de:

En proyecto únicamente se atiende a la REFORMA DE LOCALES PARA SU ADECUACIÓN A NUEVOS ASEOS

### 1.5.1 Cumplimiento de requisitos básicos (LOE)

#### FUNCIONALIDAD.

##### **Utilización:**

La disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones facilitan la adecuada realización de las funciones previstas en el local.

Se organiza los espacios para la incorporación 3 NUCLEOS DE ASEOS, con los servicios necesarios para una correcta utilización.

Todos los espacios están dotados de los servicios básicos y las instalaciones correspondientes.

##### **Accesibilidad:**

Se atiende a los parámetros de accesibilidad del CTE DBSUA en cuanto a cumplimiento de la nueva distribución del local (servicio al expositor), de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por la planta en los términos previstos en su normativa específica.

Se atiende a la LEY 8/1993, de 22 de junio, de promoción de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas y al Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del consejo de gobierno, por el que se aprueba el reglamento técnico de desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, justificadas en apartado 6.1 de la memoria

Se prevé la dotación de aseos **accesibles** DENTRO DE LOS NUCLEOS DE ASEOS de actuación. Se dota de aseos accesibles

#### SEGURIDAD

##### **Seguridad estructural:**

Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los trabajos de reforma que se realizan no afectan a la estructura portante. Se atenderá la colocación de una estructura auxiliar para refuerzo de soporte de cabinas/espejos y cerramiento de fachada de aseos accesible y pasos aseos/zaguán

##### **Seguridad en caso de Incendio:**

Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar en este caso la planta, 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

Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos.

Los elementos estructurales, se desconoce si son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia. No es alcance de esta actuación y se atenderá el Plan de autoprotección correspondiente

El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación.

No se produce incompatibilidad de usos.

Se atiende al CTE DBSI en su apartado correspondiente de Anejo de instalaciones - contraincendios

En proyecto únicamente realiza la reforma de locales de planta baja (anteriormente destinado a oficinas) en el edificio entre pabellones 5N y 5S, y 7N del complejo IFEMA, sin modificar recorridos de evacuación.

### **Seguridad de utilización:**

De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describan más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo

Se cumple DBSUA

### **HABITABILIDAD:**

#### **Higiene, salud y protección del medio ambiente:**

Higiene, salud y protección del medio ambiente, 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

El local dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

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

El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

Se atiende al CTE DB HS

#### **Protección contra el ruido:**

Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades

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

No se actúa en elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de plantas, cubiertas y forjados separadores de salas de máquinas), que deberán contar con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

La actuación no interviene en los tabiques separadores con las estancias anexas interiores/medianeras, ni con el cerramiento de cubierta.

Se atiende al CTE DB HR

### **Ahorro de energía y aislamiento térmico:**

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

La planta dispone de una envolvente que se desconoce su composición, el ancho de sección se estima suficiente para cubrir la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.

Se plantea un cambio de carpintería exterior que mejore las condiciones térmicas y de aislamiento.

Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, deben permitir la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Las instalaciones de iluminación son las adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz, para que las zonas reúnan unas determinadas condiciones.

No hay demanda de agua caliente sanitaria.

Se atiende al CTE DB HE

### **1.5.2 Las Limitaciones de uso**

No existen limitaciones de uso específicas.

## 1.6 CUMPLIMIENTO OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

Además de las exigencias básicas del CTE, son de aplicación la siguiente normativa:

### ESTATALES

- EHE** Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de Seguridad Estructural.
- NCSE-02** Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de Seguridad Estructural.
- REBT** En los elementos modificados o instalados en proyecto, se cumple con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 842/2002).
- RITE** En los elementos modificados o instalados en proyecto, se cumple con las prescripciones del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 1027/2007).

### Telecomunicaciones

En los elementos modificados o instalados en proyecto, se cumple con las prescripciones de la ley de Infraestructuras Comunes de los edificios para el acceso a los Servicios de Telecomunicaciones (R.D.L. 27/02/98 y R.D. 279/1999)

### Real decreto 505/2007

En los elementos modificados o construidos en proyecto, se cumplen las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones. (R.D.505/2007, de 20 de Abril)

### Real Decreto 47/2007

Se cumple el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. (R.D. 47/2007, de 19 de Enero) *No es un edificio de nueva construcción, así que no se aplica.*

### Real Decreto 1027/2007

En los elementos modificados o instalados en proyecto, se cumple el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (R.D. 1027/2007, de 20 de Julio).

### Real Decreto 105/2008

En las actuaciones marcadas en proyecto, se cumple la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición marcada en el R.D. 105/2008, de 1 de Febrero.

### AUTONÓMICAS

**Habitabilidad** Se cumple con la normativa vigente

#### Accesibilidad

Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas; Reglamento técnico de desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas  
Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid. B.O.C.M.: 24 de abril de 2007  
No se modifican las condiciones en materia de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas. En todo caso, la reforma realiza una mejora de las condiciones exigidas en materia de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, al instalar un ascensor accesible.

#### Ley de residuos

Ley 5/2003, de 20 marzo, Ley de Residuos de la Comunidad de Madrid, Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.



## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1 DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS

#### Protecciones

- Protección de elementos de carpintería, ventanas, huecos, etc. en zonas de actuación. Protección de elementos de fachada
- Protección de solado de cualquier tipo de material con lámina de plástico y cartón rizado
- Protección de elemento urbano existente, de zonas de paso/recorridos de personal de obra

#### Retirada de mobiliario, equipamiento

- Retirada de mobiliario y equipamiento, formado por mesas, sillas y equipamiento auxiliar, a lugar del recinto s/indicaciones de propiedad
- Desmontaje de persiana de lamas o estor de cualquier tipo
- Desmontaje de elementos de señalización, información o publicitarios situados en fachada

#### Demoliciones de tabiques y particiones

- Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor y guarnecido en ambas caras, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.
- Demolición de tabique de placas de yeso laminado instaladas sobre una estructura simple

#### Demoliciones de cerramientos/carpintería fachada

##### Levantado de Carpintería exterior

- Desmontaje de hoja de puerta de carpintería exterior acristalada.
- Levantado de carpintería exterior acristalada
- Desmontaje de paneles sándwich metálicos exteriores (para apertura de hueco para celosía de lamas de ventilación)

#### Demoliciones de pavimentos

- Demolición de pavimento existente exterior, de baldosas de piedra granito, con medios manuales, medidas aprox. 60x40 cm
- Levantado de pavimento existente interior, de cualquier tipo en el interior del edificio:
  - Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas de gres o cerámicas de cualquier dimensión con p.p. de rodapié, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos
  - Levantado de pavimento existente en el interior del edificio, vinílicos, entarimado de madera y/o tarima flotante en su caso
  - Levantado de rodapié de madera, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos.
- Demolición de base de pavimento de mortero existente en el interior del edificio, de hasta 8 cm de espesor
- Demolición de pavimento continuo de hormigón armado de 20 cm de espesor
- Excavación de zanjas y pozos bajo solera de hormigón, previamente demolida, de 1,5 m de profundidad máxima

#### Demoliciones de revestimientos

- Levantado de revestimiento de panelados/madera, estantes, armarios, sobre rastreles en paramentos interiores
- Eliminación de enfoscado de cemento y/o revestimiento de yeso, aplicado sobre paramento vertical interior de hasta 3 m de altura, con medios manuales, sin deteriorar la superficie soporte, que quedará al descubierto y preparada para su posterior revestimiento.

#### Demoliciones de falso techo

- Demolición de falso techo registrable de placas de yeso laminado/fibras, dimensiones aprox. 60x60 cm., con perfilería vista, situado a una altura mayor de 4 m.

### Levantado de las instalaciones y ayudas de albañilería:

- Desconexión de cualquier tipo de instalaciones existentes en zona de actuación
- Partida correspondiente a la demolición, acopio y retirada de instalaciones existentes en el edificio:
  - Desmontaje de red de instalación eléctrica existente
  - Desmontaje de instalación existente de megafonía
  - Desmontaje de instalación de climatización existente
  - Desmontaje y adaptación de instalación de protección contra incendios existente

### Ayudas y varios

- Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de las instalaciones de climatización, fontanería, saneamiento, electricidad, iluminación, megafonía y protección contra incendios con p/p de conexiones a las redes eléctrica, de fontanería y de salubridad, con un grado de complejidad medio, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones:
  - Apertura y tapado de rozas con mortero de cemento, industrial, m-5 en fábrica de ladrillo hueco, con medios manuales
  - Apertura y tapado de rozas en fábricas de ladrillo o bloques de hormigón y forjado, con rozadora eléctrica
  - Perforación en forjados para paso de instalaciones de saneamiento, por vía seca en forjado de hormigón con capa de compresión y bovedilla, de hasta 112 mm de diámetro y hasta una profundidad máxima de 35 cm
  - Perforación en forjados para el paso de instalaciones de fontanería, instalaciones eléctricas, por vía seca en forjado de hormigón con capa de compresión y bovedilla de hasta 52 mm de diámetro y hasta una profundidad máxima de 35 cm
  - Sellado de paso de instalaciones, con sellador acrílico
  - Relleno y sellado de todos los huecos abiertos para paso de instalaciones entre sectores de incendios, a base de productos adecuados para conseguir el grado de resistencia al fuego exigido al elemento compartimentador; según las instalaciones se usarán los siguientes productos:
    - Bandejas y cables: mortero para sellado ignífugo de penetración, resinas termoplásticas, masillas ignífugas a base de siliconas intumescentes o almohadillas intumescentes termo-expansivas.
    - Tuberías y conductos: mortero para sellado ignífugo de alta densidad, resinas termoplásticas y/o masillas a base de siliconas intumescentes.
    - Para huecos de grandes dimensiones se emplearán como relleno bolsas de fibras minerales de alta estabilidad térmica con materiales intumescentes para el sellado de penetraciones.
    - Incluyendo todo aquello necesario para el montaje e instalación, completamente realizado según Especificaciones Técnicas del fabricante del producto y aplicado en cada caso según coordinación de la Dirección Facultativa.
- Recibido de carpintería de aluminio, acero o PVC, con patillas de anclaje o tornillería, de entre 2 y 4 m<sup>2</sup> de superficie, con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-5.
- Conjunto de elementos de **balizamiento y señalización provisional de obras (significado en estudio básico SS)**, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
- **Limpieza periódica de obra**
- **Limpieza final de obra**, desprendiendo morteros adheridos en suelos, sanitarios, escaleras, patios, barrido y retirada de escombros a pie de carga, i/p.p. productos de limpieza y medios auxiliares. Medido el metro cuadrado construido.

## 2.2 ESTRUCTURA

- Vigas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM O UPN, con imprimación antioxidante. uniones soldadas, en fachada
- Estructura formada por vigas IPE120, en plenum de techo para suportación de anclaje de cabinas.
- Malla de estructura auxiliar para refuerzo de la instalación de la perfilera de descuelgue de falso techo con perfiles 60x40 mm

## 2.3 ALBAÑILERIA, PARTICIONES

- Formación de partición interior, de 8 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, 24x11x8 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m<sup>3</sup> de cemento, color gris, dosificación 1:6.
- Hoja de partición interior, de 4 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, 24x11x4 cm
- Formación de fachada de una hoja, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 24x11,5x11,5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5.
- Doble panel sándwich e=5cm, de cerramiento fachada con aislamiento en cámara interior 7cm, cara vista exterior e interior lisa color gris antracita (P05N y P05S)
- Panel sándwich e=5cm, de cerramiento fachada con aislamiento en cámara interior 7cm, fabrica ladrillo hueco doble interior (P05N y P05S/P07N aseo acces.) Revestimiento de fachada con paneles sándwich de acero galvanizado, formados por cara exterior de chapa lisa acabado prelacado color gris oscuro a determinar por DF
- Panel sándwich e=5cm con estructura auxiliar. para panel de fachada, zócalo superior: Revestimiento de fachada con paneles sándwich microgrecados aislantes, de acero. a una cara en exterior. 50 mm. de espesor. prelacado color S/DF. Frontal superior fachada (P7N)

## 2.4 REVESTIMIENTOS, ALICATADOS

Consiste en el suministro y colocación, hasta su perfecta terminación de los alicatados, chapados y aplacados, de los paramentos verticales realizados según planos.

- **Enfoscado con mortero de cemento**, tipo GP CSIV W0, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, maestreado con acabado rugoso, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura.
- **Alicatado con piezas gres porcelánico con masa coloreada, de 600x600x9.5 mm**, rectificado, imitación terrazo color gris a definir DF, la misma que la empleada en pavimento, mod. *"Realstone\_Navigli -R7JT Grigio rettificato de RAGNO"* o mod. *LS TERRAZO CEPPO SILK 06 P*, o equivalente, para altura de zócalo de hasta 1.15-120m
- **Alicatado con piezas gres cerámico tipo decorativo**, tipo caña vertical en relieve con entrecalle imitación efecto cañas, 250x750 mm, color blanco mate, a definir DF, para altura de resto de 1.78m, hasta completar la altura a falso techo. Mod. *STRAIGHT WHITE MAT G.108 POROSA MATE PASTA BLANCA* de CIFRE o equivalente.
- **Perfil guardavivos en revestimiento exterior de piezas cerámicas**

## 2.5 PAVIMENTOS

En los revestimientos de suelos se incluyen el suministro y colocación de los solados correspondientes según los planos del proyecto, hasta su perfecta terminación.

La absorción de agua será menor o igual al 10% en los solados de los locales húmedos.

Se dejarán las juntas de dilatación propias del tipo de pavimento, respetando las juntas estructurales.  
Se ejecutará la junta de dilatación para pavimento continuo, acabada mediante cubrejuntas.

- **Base para pavimento, de 8 cm de espesor**, de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, maestreada y fratasada. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación
- **Capa fina de pasta niveladora de suelos**, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie de suelos para reparación de orificios, cortes de tabiquería, nivelaciones, repasos, etc
- **Suministro y ejecución de pavimento de baldosas cerámicas de gres porcelánico con masa coloreada, acabado con tratamiento antideslizante C2, imitación terrazo gris a elegir por DF (idem alicatado zócalo inferior)**, mod. "Realstone\_Navigli -R7JT Grigio rettificato de RAGNO" o tipo LS TERRAZO CEPPO SILK 06 P, o equivalente a determinar por la propiedad o DF, de 60x60 cm, 9,5/10 mm de espesor, rectificado, mediante el método de colocación en capa fina, capacidad de absorción de agua  $E < 0,5\%$ , grupo Bla, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento  $35 < Rd \leq 45$  y resbaladidad clase 2 según CTE; recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, color blanco, con doble encolado, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color SIMILAR MATERIAL, para juntas de hasta 3 mm.
- **Baldosa de piedra de granito 60x40cm, idem existente**, para exteriores acabado superficial rugoso Solado de baldosas de granito *Gris Serena* igual al existente, para exteriores, 60x40x2 cm, acabado abujardado, recibidas con mortero de cemento M-5 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas. Para exteriores zona avenida/galería afectada de instalación saneamiento
- **Pavimento continuo de microcemento igual al existente**, antideslizante, de 3 mm de espesor, realizado sobre superficie absorbente. Para repasos exteriores de banda intermedia de galería
- **Remate de unión de solados con perfil de aluminio anodizado** natural con separador de 14x40 mm. recibido con adhesivo, i/alisado y limpieza, s/NTE-RSF, medido en su longitud.

## 2.6 FALSOS TECHOS

- **Techo suspendido continuo liso, placa hidrófuga**  
Techo continuo suspendido de placas de yeso laminado KNAUF tipo D112.ES o equivalente, formado por una placa LIGHTBOARD IMPREGNADA TIPO H1, hidrófuga, s/Norma UNE-EN 520 de 12,5 mm de espesor. Incluso perfilera de descuelgue
- **Trampilla de registro en techo suspendido 60x60**
- **Formación de candileja en falso techo** de dimensiones de 70x100 mm., mediante placas de yeso laminado de 15 mm. de espesor, según detalle de la D.F. Incluso perfilera auxiliar, corte, perforaciones para instalaciones, accesorios, pasta de agarre, pasta de juntas y cinta de juntas. (isla central y limite/fondo cabinas)  
I/ **Tabica vertical** en cambio de nivel de falso techo continuo, mediante placas tipo KNAUF LIGHTBOARD A o equivalente de yeso laminado recibidas con pasta de agarre, para cerrar un espacio de hasta 35 cm de altura. Incluso p.p. de perfiles de chapa acero galvanizado, corte, fijación con pasta de agarre, pasta de juntas y cinta de juntas

## PINTURAS

- **Pintura plástica sobre paramento interior de mortero de cemento. color blanco** Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción,

sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de hasta 3 m de altura. (muretes exteriores/zócalo cámara)

- **Pintura plástica sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado. techos. color blanco**

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, color blanco, diluida con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, horizontal, hasta 3 m de altura. Incluso p.p. de lijados, platecidos, repasos, etc. Techos-Horizontal, hasta 3 m de altura.

No presentarán desplomes, alabeos ni diferencias de dimensión. Garantizarán también su impermeabilidad.

- **Pintura esmalte sobre perfilería estructural de acero. color a elegir. (sobre vigas fachada -estructura)**

Aplicación manual de dos manos de esmalte sintético de secado rápido, a base de resinas alquídicas, color a elegir por DF, acabado brillante, (rendimiento: 0,083 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación sintética antioxidante de secado rápido, a base de resinas alcídicas modificadas y fosfato de zinc, color gris, acabado mate (rendimiento: 0,091 l/m<sup>2</sup>),

## 2.7 CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIOS

- **Carpintería exterior, con rotura de puente térmico de aluminio lacado en color gris antracita**, con 60 micras  
Carpintería de aluminio lacado estándar, color gris antracita según DF, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, en cerramiento de fachada, formada por hojas fijas y hojas abatibles para registro de instalaciones según plano; certificado de conformidad marca de calidad QUALICOAT, con rotura de puente térmico, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210 sin premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas. Incluso accesorios de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. (Fachada Acceso). Dimensiones s/planos
- **Vidrio laminar de seguridad, compuesto por dos lunas de 6 mm** de espesor unidas mediante una lámina translúcida de butiral de polivinilo, de 0,38 mm de espesor, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte

Formación de cámara con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral de 12 mm

- **Puerta exterior de registro de vidrio, de 1 hoja practicable. dimensiones s/plano**  
Puerta de vidrio de 1 hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones aproximadas a confirmar en replanteo de obra: ancho variable x 2930 mm, sin marco; manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; espesor máximo del acristalamiento: 65 mm i/ vidrio laminar de seguridad 6mm o templado en función de herrajes, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior. (registro Fachada Acceso)

Incluso tirador y cerradura para puerta de vidrio templado o laminar, de acero inoxidable AISI 304

- **Puerta exterior abatible ciega, de una hoja de 210x92,5 metálica de chapa de acero acabado en resina epoxi color gris antracita en las dos caras (aseos)**  
**Con tirador maneta antivandálica**  
Puerta de entrada de una hoja de 52 mm de espesor, 2100x925 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi en color gris antracita, formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm

de espesor, plegadas, troqueladas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con accesorios de anclaje, premarco y tapajuntas de acero galvanizado acabado con resina epoxi color gris antracita. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo ancho de acero inoxidable AISI 316L. lacado en color gris antracita. completamente colocada

- **Cierrapuertas para puerta abatible**, modelo DC120 o equivalente, de brazo articulado de acero inoxidable AISI 304 acabado en negro
- **Armazón metálico de chapa** grecada, preparado para alojar la hoja de una **puerta corredera** simple, de 92,5x210 cm y 5,5 cm de espesor máximo de hoja, con malla metálica, de mayor altura y anchura que el armazón, para el refuerzo del encuentro entre el armazón y la pared, fijada al armazón con clips
- **Puerta exterior corredera ciega con armazón metálico, de una hoja de 210x92,5x3,5 cm, metálica, (aseo accesible)** Puerta EXTERIOR corredera para armazón metálico, ciega, lisa, de una hoja de 210x92,5x3,5 cm, de tablero de MDF, chapada en acero lacado en color gris antracita, igual al panel sandwich, a determinar por DF, precerco de chapa de acero de 120x35 mm; galces de chapa de acero de 120x20 mm; tapajuntas de chapa de acero de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre con posibilidad de apertura desde el exterior, de acero inoxidable, muletilas de cancela fácilmente manipulables. Por el exterior contará con un sistema de desbloqueo en caso de emergencia.
- **Cabina sanitaria fabricada con tablero compacto fenólico de 13 mm de espesor, HPL, antibacteriano** con dos caras decorativas color madera roble, a definir por la D.F.  
Cabina sanitaria fabricada con tablero compacto fenólico de 12.5 mm de espesor, con dos caras decorativas color madera de roble a definir por la D.F. Altura de 2930 mm. incluidas las patas regulables de acero inoxidable lacado en negro. Ancho variable según necesidades de obra. Pernios con autocierre de gran resistencia y hoja de puerta de 1900 x 600 mm. con montante superior de 830 x 600 mm., Perfil superior de sección circular de 30 mm de diámetro o cuadrado de 30x30 mm, de acero inoxidable para el arriostramiento de montantes. Rosetones a pared, tiradores de puerta, cierre de condena abierto/cerrado, piezas superiores, tortillería y perfiles en "U" para sujeciones a paramentos en obra de acero inoxidable. Completamente instalada. Todos los herrajes y accesorios irán lacado en color negro a determinar por DF. Incluso elementos de fijación a estructura auxiliar superior formada por periles IPE 120, con p.p. de replaneos, recortes, soldadura, etc  
  
Altura hasta falso techo 2.93 m., compuesta de puerta, frentes y laterales, estructura soporte, herrajes de acero inoxidable. Incluso cierre de condena abierto/cerrado, bisagras con muelle, perfil de goma en puerta, colgador y pies de soporte de acero inoxidable lacado negro. Pernios con autocierre de gran resistencia en acero lacado negro, hoja de puerta de 1900 x 600 mm. Tablero superior 830x600mm
- **Separador de urinarios con tablero fenólico de 12.5 mm.** dimensiones aprox. 950x450 mm. con dos caras decorativas color madera roble a definir por la D.F. Dimensiones aproximadas de 900x450 mm. Incluso escuadras de fijación a paramentos de acero inox. acabado negro, con p.p. de accesorios, tornillos de acero inox, juntas de goma, sellados, etc. Completamente colocado
- **Celosías metálicas de lamas horizontal** medidas s/plano para ventilación en panel metálico frente fachada Acabado gris antracita

## 2.8 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

### SANITARIOS

- **Suministro y colocación de lavabo mural rectangular y seno continuo corrido**, totalmente integrado de dimensiones aproximadas de 720/794/789cm medidas a confirmar s/planos (P05) de longitud, 50 cm. de ancho y 15 cm. de alto, compuesto por piezas de panel aglomerado de cuarzo SILESTONE MIAMI WHITE o equivalente, acabado pulido, canto con faldón frontal liso de 25 cm de alto, con cantos pulidos; incluso formación de vaso corrido con tapa superior inclinada y apertura de orificios para instalación de desagües. Incluso soportes de sustentación, anclados a muro de fábrica de ladrillo formados por escuadras de acero galvanizado
- **Suministro y colocación de lavabo mural rectangular y seno continuo corrido**, totalmente integrado de dimensiones aproximadas de 789/412/538 cm medidas a confirmar s/planos (P07) de longitud, 50 cm. de ancho y 15 cm. de alto, compuesto por piezas de panel aglomerado de cuarzo SILESTONE MIAMI WHITE o equivalente, acabado pulido, canto con faldón frontal liso de 25 cm de alto, con cantos pulidos; incluso formación de vaso corrido con tapa superior inclinada y apertura de orificios para instalación de desagües. Incluso soportes de sustentación, anclados a muro de fábrica de ladrillo formados por escuadras de acero galvanizado
- **Suministro y colocación de lavabo mural rectangular y seno continuo corrido**, totalmente integrado de dimensiones aproximadas de 110/85 (P07-05 accesibles) de longitud, 50 cm. de ancho y 15 cm. de alto, compuesto por piezas de panel aglomerado de cuarzo SILESTONE MIAMI WHITE o equivalente, acabado pulido, canto con faldón frontal liso de 25 cm de alto, con cantos pulidos; incluso formación de vaso corrido con tapa superior inclinada y apertura de orificios para instalación de desagües. Incluso soportes de sustentación, anclados a muro de fábrica de ladrillo formados por escuadras de acero galvanizado
- **Suministro e instalación de conjunto de inodoro adosado a pared con cisterna empotrada y pulsador para accionamiento neumático.** Compuesto por: Taza inodoro, de porcelana sanitaria, ROCA modelo RIMLESS o equivalente, acabado termoesmaltado, color blanco, de dimensiones aproximadas de 360x530x420 mm, con salida dual para tanque empotrable y asiento SUPRALIT o equivalente con caída amortiguada. Incluso elementos de fijación y silicona para sellado de juntas. **Cisterna empotrable de doble descarga** para inodoro no suspendido, modelo BASIC TANK BAJO VENTANA o equivalente. Profundidad del tanque de 130 mm. Profundidad mínima de fijación de 140 mm. Rango de presión dinámico de 0,1 a 10 Bar. Doble descarga 3&6 L. Incluye accesorios de instalación.
- Placa de accionamiento antivandálica de acero inox. modelo *IN WALL PL3 PRO DUAL (ONE)* o equivalente, de 259x169 mm, con descarga dual para sistemas de instalación "ONE" o equivalente, sin necesidad de utilizar herramientas para la instalación, dos pulsadores. Incluso elementos de fijación, conexión con tanque empotrado y sellado perimetral.
- **Inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, para baño accesible**, color Blanco, de **385X750X830 mm**, ROCA modelo ROCA MERIDIAN o equivalente, con cisterna, asiento y tapa de inodoro. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas. Totalmente instalado, incluso manguitos, accesorios y piezas especiales.
- **Urinario esmaltado sin alimentación de agua "seco"**, color Blanco, de **335x300x620 mm**, *Mod. URIMAT Ceramic C2 con NRV2.0\_12401 o eqiovalente*, equipado kit completo de instalación con cierre hidráulico y limpiador microbiológico. Incluso silicona para sellado de juntas, sifón, kit de fijación y enchufe desagüe
- Se colocarán los **sanitarios específicos para uso accesible**:
  - **Lavabo** compuesto por pieza de panel aglomerado de cuarzo SILESTONE MIAMI WHITE o equivalente, acabado pulido, canto con faldón frontal liso de 25 cm de alto, con cantos pulidos; incluso formación de vaso corrido con tapa superior inclinada y apertura de orificios para instalación de desagües. Incluso soportes de sustentación, anclados a pared. Provisto de desagüe.
  - **Inodoro** especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático.

- Se cuidará la posición de los **accesorios**, espejo y barras para discapacitados, según medidas reglamentarias y directrices de la DF

### GRIFERÍA

- **Grifo automático de lavabo** a un agua para instalación mural activado mediante sensor láser incorporado al mismo. MOD. 07361.NB.B *NOFER* o *equivalente*. Energía eléctrica a 220V 50/60 Hz. Cuerpo fabricado en latón fundido cromado bajo norma EN248 acabado en negro. Caño fijo con aireador sustituible M24. Caudal de 6 l/min con 3 bares de presión dinámica. Incluye filtro y todos los accesorios para la instalación. Dimensiones: Ø46 mm x 240 mm fondo.

### ACCESORIOS

- **Suministro y colocación módulo espejo colgante de techo oval**, marca "ARCTIC" o equivalente, regulable en altura. con espejo a una cara (P05) y en ambas caras (P07) incoloro, según posición plano, realizado a medida de dimensiones aproximadas de 500x1000 mm y 60 mm de fondo, sobre estructura de aluminio y marco de acero inoxidable acabado en negro, con montaje en techo con perfiles regulables en altura y perfil inferior en eje con anclaje a muro, incluidos embellecedor. Incluso kit para fijación de espejo en techo a estructura auxiliar. Los módulos son a medida s/planos, con replanteos y detalles a revisar en obra y aprobar por DF/IFEMA"
- **Suministro y colocación de espejo** colgante marca "ARCTIC" o equivalente, incoloro, realizado a medida de dimensiones aproximadas de 500x1000 mm y 60 mm de fondo, sobre estructura de aluminio y marco de acero inoxidable acabado lacado en negro, con montaje mural con inclinación adaptada para aseos **accesibles**. Superficie de espejo en una cara. Incluso kit para fijación de espejo en pared sobre estructura auxiliar para mantener inclinación. Los módulos son a medida s/planos, con replanteos y detalles a revisar en obra y aprobar por DF/IFEMA", incluye la suportación, anclajes, perfiles perimetrales necesarios
- **Suministro y colocación de espejo** colgante marca "ARCTIC" o equivalente, incoloro, con espejo a una cara (P07) realizado a medida, de dimensiones aproximadas de 650x1800 mm y 60 mm de fondo, sobre estructura de aluminio y marco de acero inoxidable acabado lacado en negro, con montaje mural en pared con elementos de fijación ocultos. Superficie de espejo en una cara. Los módulos son a medida s/planos, con replanteos y detalles a revisar en obra y aprobar por DF/IFEMA", incluye la suportación, anclajes, perfiles perimetrales necesarios.
- **Dosificador de jabón líquido automático**, con activación mediante sensor infrarrojo, de latón cromado acabado brillo. Dimensiones: Ø55 alto x Ø55 ancho x 180 fondo (mm). *mod. 03120.B NOFER* o *equivalente*
- **Colgador/Tope puerta** para cabinas, simple, tipo cilíndrico, tipo percha, para pared, acero inoxidable acabado negro, fijado mediante tornillos o cola especial.
- **Secamanos eléctrico, modelo HANDS-IN**, con filtro HEPA, carcasa de ABS de color gris antracita Mod. 01303.N de *NOFER* o equivalente, por aire inyectado activado por sensor, motor 1760 W de potencia sin utilizar aire caliente. Carcasa de ABS color negro. Dimensiones: 617 alto x 300 ancho x 194 fondo (mm).
- **Papelera higiénica, serie MEDINACLINICS PPA4279B** o equivalente, con aro basculante con muelle, carcasa de acero pintado epoxy negro mate, de 708x355x176 mm. Papelera metálica de interior y de 40 litros de capacidad, con aro de plástico basculante para sujetar bolsa de basura.
- **Papelera higiénica**, Contenedor para la higiene femenina de 6 L de capacidad con tapa y accionamiento manual, con tapa, en acero pintado epoxy negro mate, de 292x230x105 mm. Puede apoyarse directamente sobre el suelo o adosarse a la pared mediante dos tacos de plástico y dos tornillos de acero inoxidable suministrados. *serie MEDINACLINICS PP0006B* o equivalente.
- **Escobillero de pared, para aseo, serie AURA MEDICLINICS ES1002B** o equivalente, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión. de acero inoxidable AISI 304, acabado negro, de 89x400x82 mm.



- **Dispensador de papel higiénico**, serie *MEDICLINICS PR2783B* o equivalente, de acero pintado epoxy negro. cuerpo circular  $\varnothing 310$  mm.
- **Barra de sujeción para inodoros, de apoyo doble**, abatible de acero inoxidable 18/10 (AISI-304) de D=30 mm. y longitud 85 cm., con cubretornillos de fijación. Instalado con tacos de plástico y tornillos a la pared. Colocada en pared, abatible, con forma de U, de acero inoxidable AISI 304 acabado negro mate s/DF, de dimensiones totales 790x130 mm con tubo de 33 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, con portarrollos de papel higiénico. *Mod. BG2800B de MEDINLINICS O SIMILAR* Acabado negro mate
- **Mesa cambia-pañales de pared plegable** de polietileno de baja densidad, medidas aprox. 85x57x47 cm.
- En aseo accesible público; **Kit de alarma**, para personas de movilidad reducida, formado por:
  - Llamada mediante un pulsador
  - Pulsador de reseteo de llamada DDA RSP
  - Avisador de puerta acústico y luminoso DDA ODI
  - Fuente de alimentación DDA PSU
  - Pegatina indicadora de baño accesibleMontado incluyendo cableado y conexionado completo.

## 2.9 EQUIPAMIENTO

- **Plantas artificiales**; planta sintética de hasta 220 cm. de altura y de hasta Tipo cañas / bambú de  $\varnothing 10$  cm. de diámetro. Base empedrado piedra blanca y plantas artificiales, tipo cañas o planta del paraíso, a elegir por DF

## 2.10 SEÑALÉTICA

- **Señalética identificativa de aseos** (Hombres, mujeres y PMR) con **pictograma** de diseño en relieve aluminio negro o acero inox color negro, s/planos/a confirmar por DF, dimensiones aproximadas de 2000x420mm, con las letras o números adheridos al soporte

### 3. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES

Este apartado se desarrolla en el anejo de INSTALACIONES del Proyecto de Ejecución

#### 4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

El cumplimiento de LOS DOCUMENTOS BÁSICOS DEL CTE se ha desarrollado en esta Memoria en el apartado de instalaciones.

Requisitos básicos:	Según CTE	En proyecto	Prestaciones según el CTE
---------------------	-----------	-------------	---------------------------

##### Seguridad

DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	SE-1: Resistencia y estabilidad SE-2: Aptitud al servicio SE-AE: Acciones en la edificación SE-C: Cimientos SE-A: Acero SE-F: Fábrica SE-M: Madera
DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	SI 1: Propagación interior SI 2: Propagación exterior SI 3: Evacuación de ocupantes SI 4: Instalaciones de protección contra incendios SI 5: Intervención de bomberos SI 6: Resistencia al fuego de la estructura
DB-SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA	SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

##### Habitabilidad

DB-HS	Salubridad	DB-HS	HS 1: Protección frente a la humedad HS 2: Recogida y evacuación de residuos HS 3: Calidad del aire interior HS 4: Suministro de agua HS 5: Evacuación de aguas
DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	
DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	HE 1: Limitación de demanda energética HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica
-	-	-	Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio

##### Funcionalidad

-	Utilización	Orden de 29 de febrero de 1944	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.
DB-SUA	Accesibilidad	DB-SUA	SUA 9: Accesibilidad
		Ley 8/1993, D 138/1998, y D 13/2007	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	RD Ley 1/1998	De telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

## 4.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

### Observaciones

#### II Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Partel).

#### Artículo 2. Ámbito de aplicación

1. El CTE 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 o autorización legalmente exigible.

2. El CTE se aplicará a **las obras de edificación de nueva construcción**, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

3 Igualmente, el Código Técnico de la Edificación se aplicará también a **intervenciones en los edificios existentes** y su cumplimiento se justificará en el proyecto o en una memoria suscrita por técnico competente, junto a la solicitud de licencia o de autorización administrativa para las obras. En caso de que la exigencia de licencia o autorización previa sea sustituida por la de declaración responsable o comunicación previa, de conformidad con lo establecido en la normativa vigente, se deberá manifestar explícitamente que se está en posesión del correspondiente proyecto o memoria justificativa, según proceda.

Cuando la aplicación del Código Técnico de la Edificación no sea urbanística, técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con la naturaleza de la intervención o con el grado de protección del edificio, se podrán aplicar, bajo el criterio y responsabilidad del proyectista o, en su caso, del técnico que suscriba la memoria, aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva. La posible inviabilidad o incompatibilidad de aplicación o las limitaciones derivadas de razones técnicas, económicas o urbanísticas se justificarán en el proyecto o en la memoria, según corresponda, y bajo la responsabilidad y el criterio respectivo del proyectista o del técnico competente que suscriba la memoria. En la documentación final de la obra deberá quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y de los condicionantes de uso y mantenimiento del edificio, si existen, que puedan ser necesarios como consecuencia del grado final de adecuación efectiva alcanzado y que deban ser tenidos en cuenta por los propietarios y usuarios.

En las intervenciones en los edificios existentes no se podrán reducir las condiciones preexistentes relacionadas con las exigencias básicas, cuando dichas condiciones sean menos exigentes que las establecidas en los documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, salvo que en éstos se establezca un criterio distinto. Las que sean más exigentes, únicamente podrán reducirse hasta los niveles de exigencia que establecen los documentos básicos.

4. En las intervenciones **en edificios existentes el proyectista deberá indicar en la documentación del proyecto si la intervención incluye o no actuaciones en la estructura preexistente**; entendiéndose, en caso negativo, que las obras no implican el riesgo de daño citado en el artículo 17.1.a) de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

5 **En todo cambio de uso característico de un edificio existente se deberán cumplir las exigencias básicas del CTE.** Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento, se cumplirán dichas exigencias en los términos en que se establece en los Documentos Básicos del CTE.

### LA INTERVENCIÓN NO INCLUYE ACTUACIÓN EN LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO PREEXISTENTE

EXIGENCIAS BÁSICAS		Procede
DB SE-1	Resistencia y estabilidad	NP
DB SE-2	Aptitud de servicio	NP
DB SE-AE	Acciones de la edificación	NP
DB SE-C	Cimientos	NP
DB SE-A	Acero	NP
DB SE-F	Fábrica	NP
DB SE-M	Estructuras de madera	NP

OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN		Procede
EHE-08	Instrucción de hormigón estructural	NP
EAE-11	Instrucción de acero estructural	x
NCSR-02	Norma de construcción sismorresistente parte general y edificación	NP
RC-08	Instrucción para la recepción de cementos	x
RCA-92	Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos	NP
RB-90	Recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción	NP
RL-88	Recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción	x
RY-85	Recepción de yesos y escayolas	x

## 4.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

### Observaciones

#### Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) **excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial** a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales". (1)

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.(2)

Este CTE no incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.

Como en el conjunto del CTE, **el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son de obligada aplicación sus condiciones son únicamente aquellos que formen parte del proyecto de edificación.** Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.

#### Criterios generales de aplicación

6. En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB.

7. Si la reforma altera la ocupación o su distribución con respecto a los elementos de evacuación, la aplicación de este DB debe afectar también a éstos. Si la reforma afecta a elementos constructivos que deban servir de soporte a las instalaciones de protección contra incendios, o a zonas por las que discurren sus componentes, dichas instalaciones deben adecuarse a lo establecido en este DB.

Esta intervención en elementos como sustitución de LUCERNARIOS, que no supone intervención en elementos o soportes de instalaciones de protección contra incendios, cuyo carácter es mas de obra de mantenimiento que de reforma, no obligaría a una nueva adecuación de aplicación del DB SI

8. No se menoscaban las condiciones de seguridad preexistentes

#### Criterios generales de aplicación

USO PRINCIPAL DEL EDIFICIO

USO GENERAL RECINTO FERIAL  
\_ASEOS

EXIGENCIAS BÁSICAS		Procede
DB SI-1	Propagación interior	P
DB SI-2	Propagación exterior	NP
DB SI-3	Evacuación de ocupantes	NP
DB SI-4	Instalaciones de protección contra incendios	P
DB SI-5	Intervención de los bomberos	NP
DB SI-6	Resistencia al fuego de la estructura	NP

### 4.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

#### Observaciones

##### Ámbito de aplicación

Es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte I.

Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

La protección frente a los riesgos específicos de:

- las instalaciones de los edificios;
- las actividades laborales;
- las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc.; a escalas fijas, tipo barco o despleables, etc., fosos de ascensor; cubiertas no utilizables por los usuarios del edificio, plataformas para antenas, mástiles, chimeneas, etc.

Conforme a ello, en las cubiertas a las que únicamente deba acceder personal especializado para su inspección y mantenimiento no son exigibles barreras de protección en sus bordes conforme a SUA 1-3.

- los elementos para el público singulares y característicos de las infraestructuras del transporte, tales como andenes, pasarelas, pasos inferiores, etc.; así como las condiciones de accesibilidad en estos últimos elementos, se regulan en su reglamentación específica.

Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son aplicables sus condiciones son aquellos que formen parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.

Las exigencias que se establezcan en este DB para los edificios serán igualmente aplicables a los establecimientos.

##### Aplicación del DB SUA a elementos de uso exclusivo para mantenimiento, inspección, reparaciones, etc.

Conviene recordar que el DB SUA no es aplicable a los elementos del edificio cuyo uso esté reservado a personal especializado de mantenimiento, inspección, reparación, etc. ya que dichas personas no se consideran "usuarios del edificio", que son los contemplados en el objeto del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". Dichos elementos deben cumplir la reglamentación de seguridad en el trabajo que en cada caso les sea aplicable.

Por tanto; La protección frente a los riesgos específicamente relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, con las instalaciones y con las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc., se regula en su reglamentación específica.

##### Criterios generales de aplicación

3. En obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad establecidas en este DB.

##### Elementos modificados, elementos afectados y adecuación efectiva

El punto 3 establece condiciones para los elementos o productos que se modifiquen sustancialmente, sustituyan a uno existente o se incorporen nuevos, así como para aquellos que, aun no estando prevista su adecuación, vean modificadas las exigencias que tienen que cumplir como consecuencia de la intervención. En este caso, deberían cumplir las prestaciones que aportan individualmente, a menos que su aportación sea muy reducida o irrelevante.

EXIGENCIAS BÁSICAS		Procede
DB SUA-1	Seguridad frente al riesgo de caídas	X
DB SUA-2	Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento	X
DB SUA-3	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	X
DB SUA-4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	X
DB SUA-5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación	X
DB SUA-6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	NP
DB SUA-7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	NP
X	Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	NP
DB SUA-9	Accesibilidad	X

OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN		Procede
Normas UNE	Normas de referencia que son aplicables en este DB	X
Orden 29-2-1944	Condiciones higiénicas mínimas que han de reunir las viviendas	NP
Decreto 13/2007	Accesibilidad	X
Real Decreto Ley 1/1998	Infraestructuras comunes para el acceso a los servicios de telecomunicaciones	NP

Documento de Apoyo al Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad		Procede
DA DB-SUA / 2	Adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad en edificios existentes	X

## SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

DB SUA-1

### Exigencia básica:

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

### SUA. Sección 1.1- Resbaladidad de los suelos

APLICA

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)

	Clase	
	NORMA	PROYECTO
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	NP
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente < 6% (excepto uso restringido)	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente ≥ 6% y escaleras (excepto uso restringido)	3	NP
Zonas exteriores, piscinas (profundidad < 1,50) y duchas	3	NP

### Bandas antideslizantes

Como solución alternativa pueden utilizarse bandas antideslizantes, tanto adheridas como de cambio de rugosidad/ textura del material, en lugar de un material que cumpla de forma continua la exigencia de resbaladidad correspondiente. Estas bandas, para ser efectivas, requieren un emplazamiento regular que asegure el contacto del pie en cualquier dirección:

- En escaleras se considera suficiente una banda de 3 a 5 cm de anchura a no más de 5cm del borde exterior de cada huella, por ser éste el punto de mayor riesgo debido a que el apoyo del pie no se produce en la totalidad de la superficie sino en el borde, sobresaliendo parte del pie de la huella de la escalera, siendo más óptimo su funcionamiento cuanto más próximas al borde se encuentren dichas bandas. No es necesario cumplir la clase exigida para escaleras en las mesetas, en las que basta con cumplir la clase establecida para suelos horizontales.

- En un pavimento continuo se considera suficiente bandas perpendiculares a la dirección de la marcha separadas no más de 10 cm entre ellas

En lo que respecta a las características de estas "bandas antideslizantes":

- En las zonas en las que se exige hasta una clase 2 se consideran válidas las bandas adheridas habituales que se encuentran en el mercado, con acabados muy rugosos similares al papel de lija.

- Para cuando se exige una clase superior de resbaladidad o para bandas de otro tipo, será necesario comprobar mediante ensayo que el conjunto suelo + banda cumple las condiciones establecidas en el DB SUA.

### SUA. Sección 1.2- Discontinuidades en el pavimento (excepto uso restringido o exteriores)

APLICA

	NORMA	
	NORMA	PROYECTO
No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm		<4mm
Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm		<12mm
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°.		No existe
Pendiente máxima del 25% para desniveles ≤ 50 mm.		No existe
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	No existe
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	No existe
Nº de escalones mínimo en zonas de circulación		No existe
Excepto en los casos siguientes:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>En zonas de uso restringido.</li> <li>En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.</li> <li>En los accesos y en las salidas de los edificios.</li> <li>En el acceso a un estrado o escenario.</li> </ul>	3	-
En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.		

### SUA. Sección 1.3- Desniveles

APLICA

#### Protección de los desniveles

	NORMA	PROYECTO
Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída.		NO EXISTEN
En las zonas de <b>uso público</b> se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 250 mm del borde, como mínimo.		NO EXISTEN

#### BARRERA DE PROTECCIÓN

Altura de la barrera de protección:

Diferencias de cotas $\leq 6$ m.	$\geq 900$ mm	-
Resto de los casos	$\geq 1.100$ mm	-
Excepto huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	$\geq 900$ mm	-

**Características constructivas de las barreras de protección** (en cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia):

No serán escalables

En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.	-	-
En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.	-	-
Limitación de las aberturas al paso de una esfera (En zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente $\varnothing \leq 150$ mm)	-	-
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	$\leq 50$ mm	-

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)		
3.2 Acciones sobre barandillas y elementos divisorios		-
C5 (zonas de aglomeración sala conciertos)	3,0 kN/m	
C3, C4, E, F (sala exposiciones, vestíbulos.. cubiertas transitables privado...)	1,6	
Resto de los casos	0,8	



#### SUA. Sección 1.4- Escaleras y rampas

NO ES OBJETO DE ESTA ACTUACIÓN.

NO ES OBJETO DE ESTA  
ACTUACIÓN

##### Escaleras de uso restringido

Escalera de trazado lineal	NORMA	PROYECTO
Ancho del tramo	$\geq 800 \text{ mm}$	-
Altura de la contrahuella	$\leq 200 \text{ mm}$	-
Ancho de la huella	$\geq 220 \text{ mm}$	-
Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos	Siempre	-

Escalera de trazado curvo (ver DB-SU 1.4)	-
---	---

Mesetas partidas con peldaños a 45°	-
-------------------------------------	---

Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico 4.1)	-
--	---

- ZONA CONSIDERADA USO RESTRINGIDO:

UTILIZACIÓN DE LA ZONA O ELEMENTOS DE CIRCULACIÓN LIMITADOS A UN MÁXIMO DE 10 PERSONAS QUE TIENEN EL CARÁCTER DE USUARIOS HABITUALES, INCLUIDO EL INTERIOR DE LAS VIVIENDAS Y DE LOS ALOJAMIENTOS (EN UNO O MÁS NIVELES) DE USO RESIDENCIAL PÚBLICO, PERO EXCLUIDAS LAS ZONAS COMUNES DE LOS EDIFICIOS DE VIVIENDAS.

##### Escaleras de uso general

NO ES OBJETO DE ESTA  
ACTUACIÓN

Peldaños:

##### Tramos rectos de escalera

Huella	$\geq 280 \text{ mm}$	-
Contrahuella en tramos rectos o curvos	$130 \geq C \leq 185 \text{ mm}$	-
1. Excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá	$C \leq 175 \text{ mm}$	-
Se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	-

##### Escalera con trazado curvo

La huella medirá 280 mm, como mínimo, a una distancia de 500 mm del borde interior y 440 mm, como máximo, en el borde exterior. Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 500 mm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.	-
--	---

##### Escaleras de evacuación ascendente, así como cuando no exista un itinerario accesible alternativo

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)	Tendrán tabica y sin bocel	-
--	----------------------------	---

##### Escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite	Sin tabica y con bocel	-
----------------------	------------------------	---

Tramos:

Número mínimo de peldaños por tramo	$\geq 3$	-
Altura máxima a salvar por cada tramo {2,25 m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera}	$\leq 3,20 \text{ m}$	-
En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella	-	-
En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella	-	-
Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de $\pm 10 \text{ mm}$	-	-
En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas	-	-

##### Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)

Residencial vivienda	1000 mm	-
Docente (infantil y primaria), pública concurrencia y comercial.	$800 < X < 1100$	-
Sanitarios (recorridos con giros de $90^\circ$ o mayores)	$800 < X < 1100$	-
Sanitarios (otras zonas)	1400 mm	-
Casos restantes	$800 < X < 1000$	-

En todos los casos, ancho mínimo 1000 mm, cuando la escalera comunique con una zona accesible

La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

#### Escaleras de uso general: Mesetas

Entre tramos de una escalera con la misma dirección:

Anchura de las mesetas dispuestas	$\geq$ anchura escalera	-
Longitud de las mesetas (medida en su eje).	$\geq$ 1.000 mm	-

Entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)

Anchura de las mesetas	$\geq$ ancho escalera	-
Longitud de las mesetas (medida en su eje).	$\geq$ 1.000 mm	-
En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1200 mm ni puertas situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.		

#### Escaleras de uso general: Pasamanos

Pasamanos:

Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos al menos en un lado.	-
Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, así como cuando no se disponga de ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.	-

Pasamanos intermedios.

Se dispondrán para ancho del tramo	$\geq$ 4.000 mm	-
Separación de pasamanos intermedios	$\leq$ 4.000 mm	-

Prolongaciones del pasamanos:

En escaleras de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará, en los extremos, al menos en un lado	300 mm	-
En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán en los extremos, en ambos lados	300 mm	-
Altura del pasamanos	$900 \text{ mm} \leq H \leq 1.100 \text{ mm}$	-
En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.	-	-

Configuración del pasamanos:

Será firme y fácil de asir	-	-
Separación del paramento vertical	$\geq$ 40 mm	-
El sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano	-	-

\* DA DB-SUA / 2\_ Tolerancia admisible TA\_ Tabla 2:

SUA 1-4.2.4. PASAMANOS. En el caso de que la prolongación del pasamanos interfiera con la circulación, se admite que éste arranque con el peldaño

## Rampas

**NO ES OBJETO DE ESTA ACTUACIÓN**

NORMA

PROYECTO  
NO EXISTEN

Pendiente:	Rampa estándar	$p \leq 12\%$	-
	Itinerario accesible	Long < 3 m, $p \leq 10\%$ Long < 6 m, $p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$	-
	Circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas y no pertenezcan a un itinerario accesible	$p \leq 16\%$	-

Pendiente transversal:	Rampa que pertenezca a un itinerario accesible	$p \leq 2\%$	-
------------------------	--	--------------	---

Tramos:	Longitud del tramo (excepto en las rampas de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita):		
	Rampa estándar	Long $\leq 15,00$ m	-
	Itinerario accesible	Long $\leq 9,00$ m	-

Ancho del tramo:

Ancho libre de obstáculos. Ancho útil se mide sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.	ancho en función de DB-SI 3	-
---	--------------------------------	---

Itinerario accesible

Ancho mínimo	$a \geq 1200$ mm	-
Tramos rectos o con un radio de curvatura de al menos 30.000 mm	$a \geq 1200$ mm	-
Superficie horizontal al principio y final del tramo, en la dirección de la rampa, de longitud	Long $\geq 1200$ mm	-

Mesetas: **Entre tramos de una misma dirección:**

Ancho meseta	$a \geq$ ancho rampa	-
Longitud meseta	Long $\geq 1500$ mm	-

**Entre tramos con cambio de dirección:**

Ancho de pasillos	$a \geq 1200$ mm	-
Distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo	$d \geq 400$ mm	-
Distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (Itinerario accesible)	$d \geq 1500$ mm	-

Pasamanos: **Rampa estándar:**

Pasamanos continuo en un lado	desnivel > 550 mm y pendiente $\geq 6\%$	-
Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm, y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.		-

**Rampa que pertenezca a un itinerario accesible:**

Pasamanos continuo en ambos lados en itinerario accesible, incluso mesetas	desnivel > 185 mm y pendiente $\geq 6\%$	-
Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 100 mm de altura como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3000 mm, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 300 mm en lo extremos, en ambos lados.		-

**Altura del pasamanos:**

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenezcan a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.		-
Separación del paramento	$d \geq 40$ mm	-

**Características del pasamanos:**

Sistemas de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano. Será firme y fácil de asir	-
---	---

SUA. Sección 1.5- Limpieza de los acristalamientos exteriores

NO APLICA

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

NORMA	PROYECTO
-------	----------

Limpieza desde el interior:

Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm.	NP
Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.	NP

## SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

DB SUA-2

### Exigencia Básica:

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

### SUA. Sección 2.1- Impacto

#### Con elementos fijos

NORMA

PROYECTO

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido	SE CUMPLE
La altura libre de paso en el resto de zonas será, como mínimo, 2200 mm	SE CUMPLE
En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.	SE CUMPLE
Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.	SE CUMPLE
En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.	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 y permitan su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.	SE CUMPLE

#### Con elementos practicables

En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada en las condiciones de evacuación. los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo	El barrido de la hoja no invade el pasillo	SE CUMPLE
En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo	Un panel por hoja a= 0,7 h= 1,50 m	-
Las puertas peatonales automáticas	marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas norma UNE-EN 16005	-

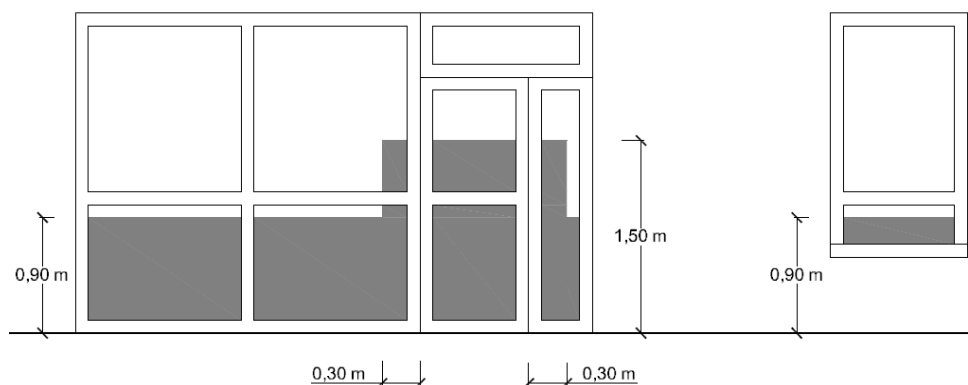
### Impacto con elementos frágiles

#### Identificación de áreas con riesgo de impacto

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SUA1, apartado 3.2	NO SE DA EL CASO
--	--------------------	------------------

#### Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección

Norma: (UNE EN 12600:2003)



SE CUMPLE

Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada > 12 m	X=cualq Y=B o C Z=1	-
Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada 0,55 < X < 12 m	X=cualq Y=B o C Z=1 o 2	-
Menor que 0,55 m	X=1,2,3 Y=B o C Z=cualq	-

A=Vidrio recocido/ silicato sodocálcico endurecido

B=

- Vidrio laminado de seguridad (según norma UNE EN ISO 12543-1);
- Vidrio armado (según norma UNE EN 572-1);
- Vidrio armado pulido (según norma UNE EN 572-3);
- Vidrio recocido con película de refuerzo (vidrio que tiene una película plástica flexible adherida a una superficie).

Vidrio laminado de seguridad

C= Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado térmicamente (véase norma UNE EN 12150-1)

**Duchas y bañeras:**

Partes vidriadas de puertas y cerramientos	Laminados/ templados resistencia al impacto nivel 3	-
--	---	---

**Áreas con riesgo de impacto**

X(Y)Z


**Impacto con elementos insuficientemente perceptibles**

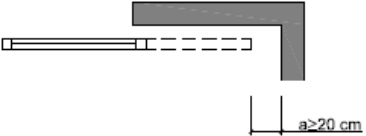
Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas (excluye el interior de las viviendas) estarán provistas:

Señalización visualmente contrastada:	Altura inferior 850<h<1100mm Altura superior 1500<h<1700m m	- SE CUMPLE - - - -
Travesaño situado a la altura inferior	NO PROCEDE señalización	-
Montantes separados a $\geq 600$ mm	NO PROCEDE señalización	-
Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores,	dispondrán de señalización conforme al apartado anterior.	-

**6 Marcado CE**

La clasificación de prestaciones del vidrio a impacto o frente a la resistencia al cuerpo pendular determinado de acuerdo a la norma europea UNE EN 12600 viene reflejada en el marcado CE del producto para los vidrios de seguridad. Las figuras 2 y 3 muestran ejemplos de marcado para vidrio templado y laminar de seguridad

**SUA. Sección 2.2- Atrapamiento**

	NORMA	PROYECTO
<p>Puerta corredera de accionamiento manual ( d= distancia hasta objeto fijo más próximo)</p>  <p><b>Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos</b></p>	d $\geq 200$ mm	<p><b>CUMPLE</b></p> <p>MECANISMO PUERTA PMR deslizante encastrado en casoneto</p>
Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.		-

## SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

DB SUA-3

### Exigencia Básica:

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

### **SUA. Sección 3- Aprisionamiento**

Riesgo de aprisionamiento

#### **En general:**

	NORMA	PROYECTO
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.		CUMPLE
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 la 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. La norma ISO 21542 recomienda que "el dispositivo debería tener la forma de un cordón tirador, de color rojo, con dos brazaletes rojos de 50 mm de diámetro, uno situado a una altura comprendida entre 800 mm y 1100 mm, y el otro a una altura de 100 mm".		CUMPLE

#### **Fuerza de apertura de las puertas de salida:**

En general	$\leq 140$ N	-
2. Excepto las situadas en itinerarios accesibles	$\leq 25$ N	CUMPLE
3. Excepto las situadas en itinerarios accesibles que deban ser resistentes al fuego	$\leq 65$ N	NA

La fuerza se determinará según la norma UNE-EN 12046-2:2000

## RECOMENDACIONES PARA PMR (Personas de movilidad reducida)<sup>1</sup>

### Puertas de apertura manual

**Abatibles:** Requieren una superficie de aproximación y apertura de acuerdo al área de barrido de la puerta. Deben disponer de mecanismos de apertura y cierre adecuados al tipo de aproximación que se requiera (frontal o lateral). Para abrir la puerta se requerirá una fuerza menor de 30 N. Si la puerta consta de mecanismos de cierre elástico o hidráulico el cierre de la puerta será suficientemente lento. No deben utilizarse puertas de vaivén.

**Correderas:** Este tipo de puertas disminuye el espacio requerido para la aproximación a la puerta y la apertura de la misma. Son recomendables en áreas pequeñas. No deben requerir esfuerzos excesivos para ser abiertas, concretamente menos de 25 N. Deben carecer de carriles inferiores, estar libres de resaltes en el suelo y acanaladuras de ancho superior a 1,50 cm. Un doble tabique u otro sistema debe proteger la apertura de la hoja para evitar atrapamientos.

**PROYECTO ASEO PMR\_SE CUMPLE**

**Giratorias:** Estas puertas no son recomendables para personas con movilidad reducida o sillas de niño, excepto las preparadas para tal fin. Cuando no puedan ser utilizadas por estas personas, será necesario habilitar al lado un acceso alternativo accesible.

**Manillas, tiradores y pestillos:** Deben tener un diseño ergonómico y poder ser manipulados con una sola mano o con otra parte del cuerpo. Su forma debe ser redondeada y suave. Los pomos giratorios deben evitarse, pues son muy difíciles de manejar para muchas personas. Su color debe contrastar con el de la hoja de la puerta para que sean fácilmente detectables. Los pestillos no se utilizarán, colocándose en su lugar muletilas de cancela fácilmente manipulables. Por el exterior contará con un sistema de desbloqueo en caso de emergencia.

**PROYECTO ASEO PMR\_SE CUMPLE**

### Puertas de apertura automática

El sistema de accionamiento de las puertas puede ser por conmutador eléctrico, radar, rayos infrarrojos, detectores de funcionamiento estático, etc., que se activan desde un punto cercano a la puerta. El sistema de detección no debe dejar espacios muertos. La amplitud del área abarcada por los detectores debe tener en cuenta la altura de los usuarios en silla de ruedas, personas de talla baja y niños. El tiempo de apertura se ajustará al tiempo empleado en cruzar la puerta por una persona con movilidad reducida. Los sistemas de control de estas puertas deben ser visualmente detectables.

La puerta contará con un sistema de seguridad que evite el riesgo de aprisionamiento o colisión.

## SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

DB SUA-4

### Exigencia Básica:

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal. Los cálculos justificativo se incluyen en el ANEXO 6.

#### SUA. Sección 4.1- Alumbrado normal en zonas de circulación

Iluminancia mínima de la instalación de alumbrado (medida a nivel del suelo)		NORMA	PROYECTO
Zona		Iluminancia mínima [lux]	
Exterior		20	-
Interior	En general	100	>100 ;
	Aparcamientos interiores	50	NA
Factor de uniformidad media		$f_u \geq 40\%$	50%

#### SUA. Sección 4.2- Alumbrado de emergencia

##### Contarán con alumbrado de emergencia:

	PROYECTO
Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas	N/A
Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio	N/A
Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m <sup>2</sup> (incluido los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o zonas generales del edificio)	N/A
Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios	N/A
Los locales de riesgo especial.	NA
Los aseos generales de planta en edificios de uso público	CUMPLE
Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado	CUMPLE
Las señales de seguridad	-
Los itinerarios accesibles	-

##### Condiciones de las luminarias

	NORMA	
Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	>2M

##### Se dispondrá una luminaria en:

Cada puerta de salida	Cumple
Señalando peligro potencial	N/A
Señalando emplazamiento de equipo de seguridad	Cumple
Puertas existentes en los recorridos de evacuación	Cumple
Escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa	N/A
En cualquier cambio de nivel	N/A
En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos	N/A

##### Características de la instalación

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

##### Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)

	NORMA
Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia eje central $\geq 1 \text{ lux}$ Iluminancia de la banda central $\geq 0,5 \text{ lux}$
Vías de evacuación de anchura $> 2\text{m}$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$ -
A lo largo de la línea central	Relación entre iluminancia máximo y mínimo $\leq 40:1$



Puntos donde estén ubicados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos de seguridad</li> <li>- Instalaciones de protección contra incendios</li> <li>- Cuadros de distribución del alumbrado</li> </ul>	Iluminancia $\geq 5$ luxes
Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra $\geq 40$

#### Iluminación de las señales de seguridad

luminancia de cualquier área de color de seguridad		$\geq 2$ cd/m <sup>2</sup>
Relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		$\leq 10:1$
Relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor $> 10$		$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$
Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$	$\rightarrow 5$ s
	100%	$\rightarrow 60$ s

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN	DB SUA-5
Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie(1). En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de	NO APLICA

**Exigencia Básica:**

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	DB SUA-6
	NO APLICA

**Exigencia Básica:**

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO	DB SUA-7
Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.	NO APLICA
	NORMA
Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior,	con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo
Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia,	tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.
<b>Protección de recorridos peatonales:</b>	
En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m <sup>2</sup> , los itinerarios peatonales de zonas de uso público	se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Cuando dicho desnivel exceda de 55 cm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SUA 1.
Frente a las puertas que comunican los aparcamientos a los que hace referencia el punto anterior con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras	barreras situadas a una distancia de las puertas de 1,20 m, como mínimo, y con una altura de 80 cm, como mínimo.
<b>Señalización</b>	
Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:	a) el sentido de la circulación y las salidas; b) la velocidad máxima de circulación de 20 km/h; c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso; Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO	DB SUA-8
	NO APLICA

**Exigencia Básica:**

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

**No aplica según lo indicado en el DB SUA 8:** La obligación de cumplir la exigencia básica SUA 8 "Protección frente al riesgo causado por la acción del rayo" es atribuible al edificio en su conjunto, en la forma que el propio CTE determina. En principio, a un edificio construido en fecha anterior a la entrada en vigor del CTE no se le aplica retroactivamente éste pero, cuando se realicen obras de reforma en dicho edificio, el documento básico DB SUA debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones del propio DB (punto 3 del apartado III de la Introducción). Con estos criterios generales no se pretende que cualquier intervención en la que se mantenga el uso suponga la total adecuación del edificio al DB (lo que en muchos casos sería imposible) sino que haya proporcionalidad entre el alcance constructivo de la intervención y el grado de mejora de las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad que se lleve a cabo.

Se considera que la superficie reformada con respecto del total del edificio es del XX%, **no se considera una reforma sustancial.**

## ACCESIBILIDAD

DB SUA-9

### Exigencia básica:

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.<sup>2</sup>

## 1 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

1.1	CONDICIONES FUNCIONALES DE ACCESIBILIDAD

### 1.1.1. Accesibilidad en el exterior del edificio:

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.<sup>3</sup>

**NO SE ESTUDIA LA ACCESIBILIDAD DEL COMPLEJO.**

**NO ES OBJETO DE ESTE PROYECTO DE ADECUACIÓN DE ACCESOS EXTERIORES o recorrido accesible hasta el recinto o local objeto de Reforma**

1.1.2. Accesibilidad entre plantas del edificio:								
USO					NORMA		PROYECTO	
En edificios de uso Residencial Vivienda, plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas					dispondrán de <b>ascensor accesible o</b> de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.		NA	
Edificio	Uso previsto	Altura a salvar (nº de plantas a salvar)	Número de viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio	Superficie útil en plantas sin entrada accesible al edificio	Ascensor accesible o rampa accesible		Previsión de ascensor accesible	
					Norma (s / n)	Proyecto (s / n)	Norma (s / n)	Proyecto (s / n)
RESIDENCIAL	-	-	-	-	-	-	-	-
ADMINISTRACION	-	-	-		-	-		-
DOTACIONAL. RECINTO FERIAL	INSTALACIONES SERV RECINTO FERIAL ASEOS PUB					NP		NP
					NORMA		PROYECTO	
En edificios de otros usos, en los que haya que salvar <b>más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio</b> hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan <b>más de 200 m2 de superficie útil</b> (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula <b>en plantas sin entrada accesible al edificio</b> ,					dispondrán de <b>ascensor accesible o</b> rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.		NO ES OBJETO DE ESTUDIO -	
Las plantas que tengan zonas de <b>uso público con más de 100 m2</b> de superficie útil o elementos accesibles,tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc.,					dispondrán de <b>ascensor accesible o</b> rampa accesible que las comunique con las de la entrada accesible al edificio.			

<sup>2</sup> Dentro de los límites de las viviendas, incluidas la unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

<sup>3</sup> En los conjuntos de viviendas unifamiliares, se dispondrá de un itinerario accesible que comunique una entrada a la zona privativa de cada vivienda con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

<p><b>Ascensor accesible</b> Ascensor que cumple la norma UNE-EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad", así como las condiciones que se establecen a continuación:</p>	<p>- La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente. En grupos de varios ascensores, el ascensor accesible tiene llamada individual / propia</p> <p>- Las dimensiones de la cabina cumplen las condiciones de la tabla que se establece a continuación, en función del tipo de edificio:</p>	<p>NO ES OBJETO DE ESTUDIO -</p>
<p>Con una puerta o con dos puertas enfrentadas</p>	<p>&gt; 1.000 m2: 1,10 x 1,40 &lt;1000 m2: Fondo=1.25m Ancho=1.00m</p>	<p>-</p>
<p><b>1.1.3. Accesibilidad en las plantas del edificio</b></p>		
<p><b>uso Residencial Vivienda</b> dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.</p>		<p>NA</p>
<p><b>Otros usos dispondrán de un itinerario accesible</b> que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc</p>	<p>ITINERARIO ACCESIBLE</p>	<p>NA</p>
<p><b>Itinerario accesible</b></p>	<p>NO ES OBJETO DE PROYECTO LA ADECUACION DEL EDIFICIO GENERAL Y ACCESOS HASTA EL RECINTO OBJETO DE REFORMA. SE ESTUDIA DOTACION/MOVILIDAD ASEO ACCESIBLE EN LOCAL</p>	
<p><b>Desniveles:</b> Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones</p>	<p>-</p>	<p>CUMPLE</p>
<p><b>Espacio para giro:</b> Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos</p>	<p>Ø 1,50 m libre de obstáculos</p>	<p>CUMPLE</p>
<p><b>Pasillos y pasos:</b> En zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda se admite 1,10 m - Estrechamientos puntuales de anchura <math>\geq 1,00</math> m, de longitud <math>\leq 0,50</math> m, y con separación <math>\geq 0,65</math> m a huecos de paso o a cambios de dirección</p>	<p>Anchura libre de paso <math>\geq 1,20</math> m.</p>	<p>CUMPLE</p>
<p><b>Puertas:</b> - En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser <math>\geq 0,78</math> m - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón <math>\geq 0,30</math> m - Fuerza de apertura de las puertas de salida <math>\leq 25</math> N (<math>\leq 65</math> N cuando sean resistentes al fuego)</p>	<p>- Anchura libre de paso <math>\geq 0,80</math> m medida en el marco y aportada por no más de una hoja.</p>	<p>CUMPLE</p>
<p><b>Pavimento:</b> No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación</p>		<p>CUMPLE</p>

<b>Pendiente:</b> La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$ , o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$		<b>CUMPLE</b>
---	--	---------------

NP= NO PROCEDE  
NA= NO APLICA

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas la unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.  
En los conjuntos de viviendas unifamiliares, se dispondrá de un itinerario accesible que comunique una entrada a la zona privativa de cada vivienda con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

<b>1.2 DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES</b>										
<b>1.2.1. Viviendas accesibles:</b> 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.										
<b>1.2.2. Alojamientos accesibles:</b>										
	<table> <tr> <th rowspan="2">Número total de alojamientos</th><th colspan="2">Número de alojamientos accesibles</th></tr> <tr> <th>Norma</th><th>Proyecto</th></tr> <tr> <td>A indicar</td><td>-</td><td>NO PROCEDE</td></tr> </table>		Número total de alojamientos	Número de alojamientos accesibles		Norma	Proyecto	A indicar	-	NO PROCEDE
Número total de alojamientos	Número de alojamientos accesibles									
	Norma	Proyecto								
A indicar	-	NO PROCEDE								
<b>1.2.3. Plazas de aparcamiento accesible:</b> Todo edificio de uso Residencia Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.  En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m2 contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesible: a) En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible. b) En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción. c) En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción. a) En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.	<b>NA</b>									
<b>1.2.4. Plazas reservadas:</b> Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas: a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción. b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción. Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.	<b>NA</b>									
<b>1.2.5. Piscinas:</b> Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de uso Residencial Público con alojamientos accesibles y las de edificios con viviendas accesibles para usuarios de sillas de ruedas, dispondrán de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto. Se exceptúan las piscinas infantiles.	<b>NA</b>									

<p><b>1.2.6. Servicios higiénicos accesibles:</b><sup>4</sup></p> <p>Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:</p> <p>a) <b>Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.</b></p>	<p>CUMPLE</p>
<p><b>ASEO ACCESIBLE</b></p>	
<p><b>Aseo accesible</b></p> <p>Está comunicado con un itinerario accesible</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos</li> <li>• Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible Son abatibles hacia el exterior o correderas</li> <li>• Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno</li> </ul>	<p>CUMPLE</p>
<p><b>Aparatos sanitarios accesibles</b></p> <p>- Lavabo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal</li> <li>- Altura de la cara superior ≤ 85 cm</li> </ul> <p>- Inodoro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm y ≥ 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro.</li> <li>- En uso público, espacio de transferencia a ambos lados</li> <li>- Altura del asiento entre 45 – 50 cm</li> </ul> <p>- Ducha:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm al lado del asiento</li> <li>- Suelo enrasado con pendiente de evacuación ≤ 2%</li> </ul> <p>- Urinario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30 -40 cm al menos en una unidad</li> </ul> <p>-Barras de apoyo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm</li> <li>- Fijación y soporte, soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección</li> <li>- Barras horizontales Se sitúan a una altura entre 70-75 cm. De longitud ≥ 70 cm. Son abatibles las del lado de la transferencia</li> <li>- En inodoros: Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65-70cm</li> </ul>	<p>CUMPLE</p> <p>CUMPLE</p> <p>NA</p> <p>CUMPLE</p> <p>CUMPLE</p>
<p><b>1.2.7 Mobiliario fijo</b></p> <p>1 El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.</p>	<p>-</p>
<p><b>1.2.8. Mecanismos:</b></p> <p>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.</p>	<p>MECANISMOS ACCESIBLES</p>

<sup>4</sup> El Ministerio de Fomento ha propuesto la siguiente modificación para su próxima versión del DB SUA: "Cuando por alguna disposición legal de obligado cumplimiento sean exigibles aseos o vestuarios, los de uso privado que sirvan a zonas de uso privado con más de 100 m2 de superficie útil (ver definición en el Anejo A del DB SI) y más de 10 personas de ocupación determinada conforme a SI 3, y los de uso público en todo caso, tendrán al menos:

a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible."

## 2 DOTACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

### 2.1 DOTACIÓN

Elemento accesible	En zonas de uso privado		En zonas de uso público	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
ENTRADA EDIFICIO	-	-	EN TODO CASO	-
ITINERARIO ACCESIBLE	-	-	EN TODO CASO	CUMPLE
ASCENSOR ACCESIBLE	-	-	EN TODO CASO	-
ASEO ACCESIBLE	-	-	EN TODO CASO	CUMPLE
SERVICIO HIGIÉNICO	-	-	EN TODO CASO	CUMPLE

### 2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Norma	Proyecto
1. Las <b>entradas al edificio accesibles</b> , los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con fecha direccional.	CUMPLE (entrada al local/recinto)
2. Los ascensores accesibles se señalarán 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.	NP
3. Los <b>servicios higiénicos de uso general</b> se señalarán 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.	CUMPLE
4. Las <b>bandas señalizadoras</b> 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 <b>arranque de escaleras</b> , 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 <b>itinerario accesible</b> hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, será de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.	NP
5. Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002:    	-



## 4.4 SALUBRIDAD

### Observaciones

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

EXIGENCIAS BÁSICAS		Procede
DB HS-1	Protección frente a la humedad	X
DB HS-2	Recogida y evacuación de residuos	X
DB HS-3	Calidad del aire interior	X
DB HS-4	Suministro de agua	X
DB HS-5	Evacuación de aguas.	X

[Ver anexo instalaciones](#)

### DB HS-1

Se estudia en apto. Cerramientos. La actuación es en el interior de un recinto o local existente. No se actúa en cubierta, forjados, o cerramientos limítrofes a excepción carpintería exterior que se mejora.

### DB HS-2

Los sanitarios están conectados con la red de saneamiento existente general del complejo, Para los residuos como papel u otros propios de aseos, existen papeleras.

### DB HS-3

Se establece la justificación con el correspondiente cálculo de ventilación de aire interior, como estipula el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE). Ver anexo instalaciones. Climatización/ventilación

### DB HS-4

Se establece la justificación con el correspondiente cálculo y verificación de los mismos con las especificaciones establecidas en el DB HS-4. Ver anexo instalaciones

### DB HS-5

Se establece la justificación con el correspondiente cálculo y verificación de los mismos con las especificaciones establecidas en el DB HS-5. Ver anexo instalaciones /saneamiento recogidas aguas residuales

## 4.5 AHORRO DE ENERGÍA

EXIGENCIAS BÁSICAS		Procede
DB HE-1	Limitación de Demanda Energética	
DB HE-2	Rendimiento de las Instalaciones Térmicas	X
DB HE-3	Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación	X
DB HE-4	Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria	NP
DB HE-5	Contribución Fotovoltaica Mínima de Energía Eléctrica	NP

[Ver anexo instalaciones](#)

### DB HE-1

No procede, debido a que la reforma realizada no actúa en cerramientos exteriores/ no se trata de espacios calefactados.

### DB HE-2

Procede, debido a que se ha sustituido las instalaciones. Se ha seguido la normativa aplicable para este punto (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios).

### DB HE-3

Procede, debido a la sustitución de luminarias, cumpliendo con las características de eficiencia energética marcada en el punto 2, tabla 2.1 Valores Límite de eficiencia energética de la instalación.

- Recintos interiores no descritos en este listado 4 VEEI

Los valores obtenidos en el cálculo lumínico son iguales o inferiores al establecido por el DBHE-3. Cumple.

### DB HE-4

No procede, debido a que la reforma que se realiza no es de carácter general o integra, no se procede a un cambio de uso y la superficie construida no supera los 5.000 m<sup>2</sup> (local/recinto).  
Punto 1, apartado a) del DBHE-4.

### DB HE-5

No procede

## 4.6 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

### Observaciones

No es de aplicación según el Ámbito de Aplicación del DB HR:

“El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación: [...] d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.”

EXIGENCIAS BÁSICAS		Procede
<b>DB HR</b>	Protección frente al ruido	<b>NO PROCEDE</b>
<b>OBJETO</b>	<p>Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".</p> <p>Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:</p>	
<b>AMBITO DE APLICACIÓN</b>	<p>El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) <b>exceptuándose los casos que se indican a continuación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica.</li><li>b) los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico.</li><li>c) las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m<sup>3</sup>, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se consideraran recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico.</li><li>d) <b>las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes</b>, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo, quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.</li></ul>	

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

Según el punto d del artículo II de este documento, relativo a la protección frente al ruido CTE DB-HR, **no es necesaria la justificación de este documento normativo.**

## 5. RELACION DE NORMATIVA APLICABLE

### 5.1 NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN EN LOS PROYECTOS Y EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS

«De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. **A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable»**

En caso de referencias a normativa derogada será de aplicación la normativa que la sustituya y que se encuentre vigente a fecha de redacción del proyecto”

#### ÍNDICE

##### 0) Normas de carácter general

###### 0.1 Normas de carácter general

##### 1) Estructuras

- 1.1 Acciones en la edificación
- 1.2 Acero
- 1.3 Fabrica de Ladrillo
- 1.4 Hormigón
- 1.5 Madera
- 1.6 Cimentación

##### 2) Instalaciones

- 2.1 Agua
- 2.2 Ascensores
- 2.3 Audiovisuales y Antenas
- 2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria
- 2.5 Electricidad
- 2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios

##### 3) Cubiertas

- 3.1 Cubiertas

##### 4) Protección

- 4.1 Aislamiento Acústico
- 4.2 Aislamiento Térmico
- 4.3 Protección Contra Incendios
- 4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción
- 4.5 Seguridad de Utilización

##### 5) Barreras arquitectónicas

- 5.1 Barreras Arquitectónicas

##### 6) Varios

- 6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción
- 6.2 Medio Ambiente
- 6.3 Otros

#### ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID

---

## 0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

### 0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

#### Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-NOV-1999

#### MODIFICADA POR:

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Disposición final tercera de la Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades aseguradoras y reaseguradoras

LEY 20/2015, de 14 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 15-JUL-2015

#### Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

#### DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:

Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

#### MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

#### MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 18-OCT-2008

MODIFICACIÓN DE DETERMINADOS DOCUMENTOS BÁSICOS DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, APROBADOS POR EL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, Y EL REAL DECRETO 1371/2007, DE 19 DE OCTUBRE

Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-ABR-2009

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, EN MATERIA DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE) APROBADO POR REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO

Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 22-ABR-2010

SENTENCIA POR LA QUE SE DECLARA LA NULIDAD DEL ARTÍCULO 2.7 DEL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, ASÍ COMO LA DEFINICIÓN DEL PÁRRAFO SEGUNDO DE USO ADMINISTRATIVO Y LA DEFINICIÓN COMPLETA DE USO PÚBLICA CONCURRENCIA, CONTENIDAS EN EL DOCUMENTO SI DEL MENCIONADO CÓDIGO

Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,  
B.O.E.: 30-JUL-2010

Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas  
LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 27-JUN-2013

MODIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DB-HE "AHORRO DE ENERGÍA" Y DEL DOCUMENTO BÁSICO DB-HS "SALUBRIDAD", DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, APROBADO POR REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO

Orden 588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento  
B.O.E.: 23-JUN-2017

ACTUALIZADO POR:  
ACTUALIZACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DB-HE "AHORRO DE ENERGÍA"  
ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento  
B.O.E.: 12-SEP-2013  
Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios  
REAL DECRETO 390/2021, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 13-ABR-2013  
Corrección de errores: B.O.E. 25-MAY-2013

MODIFICADO POR:  
Real Decreto 390/2021, de 2 de junio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 06-JUN-2017

## 1) ESTRUCTURAS

### 1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.  
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006  
**Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"**

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)  
REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento  
B.O.E.: 11-OCT-2002

### 1.2) ACERO

DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero  
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006  
**Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"**

Instrucción de Acero Estructural (EAE)  
REAL DECRETO 470/2021, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 23-JUN-2011  
Corrección errores: 23-JUN-2012

### 1.3) FÁBRICA

DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica  
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006  
**Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"**

### 1.4) HORMIGÓN

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE"  
REAL DECRETO 470/2021, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 22-AGO-2008  
Corrección errores: 24-DIC-2008

MODIFICADO POR:  
SENTENCIA POR LA QUE SE DECLARAN NULOS LOS PÁRRAFOS SÉPTIMO Y OCTAVO DEL ARTÍCULO 81 Y EL ANEJO 19  
Sentencia de 27 de septiembre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,  
B.O.E.: 1-NOV-2012

#### 1.5) MADERA

DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera  
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006  
[Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"](#)

#### 1.6) CIMENTACIÓN

DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos  
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006  
[Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"](#)

### 2) INSTALACIONES

#### 2.1) AGUA

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano  
REAL DECRETO 3/2023, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 21-FEB-2003

MODIFICADO POR:  
Real Decreto 1120/2012, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 29-AGO-2012

Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, del Ministerio de Sanidad, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas  
B.O.E.: 11-OCT-2013  
Corrección de errores B.O.E.: 12-NOV-2013

DESARROLLADO EN EL ÁMBITO DEL MINISTERIO DE DEFENSA POR:  
Orden DEF/2150/2013, de 11 de noviembre, del Ministerio de Defensa  
B.O.E.: 19-NOV-2013

DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)  
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006  
[Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"](#)

#### 2.2) ASCENSORES

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores  
REAL DECRETO 203/2016 de 20 de mayo de 2016, del Ministerio de Industria ,Energía y Turismo  
B.O.E.: 25-MAY-2016

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos  
(sólo están vigentes los artículos 11 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 203/2016, excepto el art.10, que ha sido derogado por el Real Decreto 88/20013, de 8 de febrero)  
REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía  
B.O.E.: 11-DIC-1985

MODIFICADO POR:  
Art 2º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre  
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 22-MAY-2010

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes  
REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 04-FEB-2005

DEROGADO LOS ARTÍCULOS 2 Y 3 POR:

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre  
REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo  
B.O.E.: 22-FEB-2013

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos  
RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo  
B.O.E.: 15-MAY-1992

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre  
REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo  
B.O.E.: 22-FEB-2013  
Corrección errores: 9-MAY-2013

MODIFICADO POR:

Disp. Final Primera del Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores  
B.O.E.: 25-MAY-2010

### 2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.  
REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:

Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998  
Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación  
B.O.E.: 06-NOV-1999

Disposición final quinta de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones  
LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 10-MAY-2014  
Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.  
REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 1-ABR-2011  
Corrección errores: 18-OCT-2011

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.  
ORDEN 1644/2011, de 10 de junio de 2011, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 16-JUN-2011

MODIFICADO POR:

Sentencia por la que se anula el inciso "debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello" in fine del párrafo quinto  
Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,  
B.O.E.: 1-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso "en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación", incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10.  
Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,  
B.O.E.: 7-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso "en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación", incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10; así como el inciso "a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación" de la sección 3 del Anexo IV.  
Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,  
B.O.E.: 7-NOV-2012

### 2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)  
REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia



B.O.E.: 29-AGO-2007  
Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:  
Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 18-MAR-2010  
Corrección errores: 23-ABR-2010

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 11-DIC-2009  
Corrección errores: 12-FEB-2010  
Corrección errores: 25-MAY-2010

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 13-ABR-2013  
Corrección errores: 5-SEP-2013

Disp. Final tercera del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía  
B.O.E.: 13-FEB-2016

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11  
REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:  
Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre  
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 22-MAY-2010

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"  
REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía  
B.O.E.: 23-OCT-1997  
Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:  
Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.  
REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía  
B.O.E.: 22-OCT-1999  
Corrección errores: 3-MAR-2000

Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre  
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 22-MAY-2010

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis  
REAL DECRETO 487/2002, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo  
B.O.E.: 18-JUL-2003

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)  
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006

ACTUALIZADO POR:  
Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"  
ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento  
B.O.E.: 12-SEP-2013  
Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

## 2.5) ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51  
REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología  
B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:  
SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo

B.O.E.: 5-ABR-2004

MODIFICADO POR:

Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 31-DIC-2014

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial

B.O.E.: 19-FEB-1988

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07

REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 19-NOV-2008

## 2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

REAL DECRETO 513/2017, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 14-DIC-1993

Corrección de errores: 7-MAY-1994

MODIFICADO POR:

Art 3º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 513/2017, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo

ORDEN, de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 28-ABR-1998

## 3) CUBIERTAS

### 3.1) CUBIERTAS

DB HS-1. Salubridad

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

## 4) PROTECCIÓN

### 4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

### 4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO

DB-HE-Ahorro de Energía

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

#### 4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

##### MODIFICADO POR:

Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-NOV-2013

#### 4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-OCT-1997

##### MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

##### DEROGADO EL ART.18 POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

Prevención de Riesgos Laborales

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-NOV-1995

##### DESARROLLADA POR:

DESARROLLO DEL ARTÍCULO 24 DE LA LEY 31/1995 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, EN MATERIA DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-2004

##### MODIFICADA POR:

MEDIDAS FISCALES, ADMINISTRATIVAS Y DEL ORDEN SOCIAL (LEY DE ACOMPAÑAMIENTO DE LOS PRESUPUESTOS DE 1999)  
LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 31-DIC-1998

REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES  
LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 13-DIC-2003

ARTÍCULO 8 Y DISPOSICIÓN ADICIONAL TERCERA DE LA LEY 25/2009, DE 22 DE DICIEMBRE, DE MODIFICACIÓN DE DIVERSAS LEYES PARA SU ADAPTACIÓN A LA LEY SOBRE EL LIBRE ACCESO A LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS Y SU EJERCICIO  
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 23-DIC-2009

Reglamento de los Servicios de Prevención  
REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:  
MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN  
REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 1-MAY-1998

MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN  
REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 29-MAY-2006

MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN  
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración  
B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN  
REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 04-JUL-2015

MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN  
REAL DECRETO 899/2015, de 9 de octubre, del Ministerio de Empleo y Seguridad Social  
B.O.E.: 1-MAY-1998

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:  
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración  
B.O.E.: 23-MAR-2010

DESARROLLADO POR:  
DESARROLLO DEL REAL DECRETO 39/1997, DE 17 DE ENERO, EN LO REFERIDO A LA ACREDITACIÓN DE ENTIDADES ESPECIALIZADAS COMO SERVICIOS DE PREVENCIÓN, MEMORIA DE ACTIVIDADES PREVENTIVAS Y AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD DE AUDITORÍA DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LAS EMPRESAS  
ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración  
B.O.E.: 28-SEP-2010  
Corrección errores: 22-OCT-2010  
Corrección errores: 18-NOV-2010

MODIFICADA POR:  
Modificación de la Orden 2504/2010, de 20 sept  
ORDEN 2259/2015, de 22 de octubre  
B.O.E.: 30-OCT-2015

Señalización de seguridad en el trabajo  
REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:  
MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 485/1997  
REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 04-JUL-2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo  
REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:  
MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1215/1997, DE 18 DE JULIO, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, EN MATERIA DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA.  
REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

Utilización de equipos de protección individual

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 12-JUN-1997

Corrección errores: 18-JUL-1997

Utilización de equipos de trabajo

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1215/1997, DE 18 DE JULIO, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, EN MATERIA DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-ABR-2006

PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

REAL DECRETO 299/2016, de 22 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-JUL-2016

REGULACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

DESARROLLO DE LA LEY 32/2006, DE 18 DE OCTUBRE, REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1109/2007, DE 24 DE AGOSTO

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 14-MAR-2009

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1109/2007, DE 24 DE AGOSTO

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:

ARTÍCULO 16 DE LA LEY 25/2009, DE 22 DE DICIEMBRE, DE MODIFICACIÓN DE DIVERSAS LEYES PARA SU ADAPTACIÓN A LA LEY SOBRE EL LIBRE ACCESO A LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS Y SU EJERCICIO

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

#### 4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

#### 5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

##### 5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

REAL DECRETO POR EL QUE SE APRUEBAN LAS CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS Y EDIFICACIONES.

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:

LA DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA DE LA MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, EN MATERIA DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

DESARROLLO DEL DOCUMENTO TÉCNICO DE CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS

Orden 561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

DB-SUA-SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad,

Servicios Sociales e Igualdad

B.O.E.: 3-DIC-2013

## 6) VARIOS

### 6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS "RC-16

REAL DECRETO 256/2016, DE 10 DE JUNIO, DEL MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

B.O.E.: 25-JUN-2016

Corrección errores: B.O.E.: 27-OCT-2017

DISPOSICIONES PARA LA LIBRE CIRCULACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE

REAL DECRETO 542/2020, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno

B.O.E.: 09-FEB-1993

MODIFICADO POR:

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 542/2020, DE 29 DE DICIEMBRE, EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 93/68/CEE.

REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 19-AGO-1995

AMPLIACIÓN DE LOS ANEXOS I, II Y III DE LA ORDEN DE 29 DE NOVIEMBRE DE 2001, POR LA QUE SE PUBLICAN LAS REFERENCIAS A LAS NORMAS UNE QUE SON TRANSPOSICIÓN DE NORMAS ARMONIZADAS, ASÍ COMO EL PERÍODO DE COEXISTENCIA Y LA ENTRADA EN VIGOR DEL MARCADO CE RELATIVO A VARIAS FAMILIAS DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Resolución de 6 de abril de 2016, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa

B.O.E.: 28-ABR-2017

### 6.2) MEDIO AMBIENTE

REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS

DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno

B.O.E.: 7-DIC-1961

Corrección errores: 7-MAR-1962

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 1-MAY-2001

DEROGADO por:

Calidad del aire y protección de la atmósfera

LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 16-NOV-2007

No obstante, el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

MODIFICADA POR:

MEDIDAS DE APOYO A LOS DEUDORES HIPOTECARIOS, DE CONTROL DEL GASTO PÚBLICO Y CANCELACIÓN DE DEUDAS CON EMPRESAS AUTÓNOMAS CONTRAÍDAS POR LAS ENTIDADES LOCALES, DE FOMENTO DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL E

IMPULSO DE LA REHABILITACIÓN Y DE SIMPLIFICACIÓN ADMINISTRATIVA. (ART. 33)  
REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 7-JUL-2011  
Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas  
ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación  
B.O.E.: 2-ABR-1963

Ruido  
LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:  
DESARROLLO DE LA LEY 37/2003, DE 17 DE NOVIEMBRE, DEL RUIDO, EN LO REFERENTE A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL.  
REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:  
MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1513/2005, DE 16 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE DESARROLLA LA LEY 37/2003, DE 17 DE NOVIEMBRE, DEL RUIDO.  
Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 23-OCT-2007

DESARROLLO DE LA LEY 37/2003, DE 17 DE NOVIEMBRE, DEL RUIDO, EN LO REFERENTE A ZONIFICACIÓN ACÚSTICA, OBJETIVOS DE CALIDAD Y EMISIONES ACÚSTICAS.  
REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADO POR:  
MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1367/2007, DE 19 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE DESARROLLA LA LEY 37/2003, DE 17 DE NOVIEMBRE, DEL RUIDO, EN LO REFERENTE A ZONIFICACIÓN ACÚSTICA, OBJETIVOS DE CALIDAD Y EMISIONES ACÚSTICAS.  
REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 26-JUL-2012

MODIFICADA POR:  
MEDIDAS DE APOYO A LOS DEUDORES HIPOTECARIOS, DE CONTROL DEL GASTO PÚBLICO Y CANCELACIÓN DE DEUDAS CON EMPRESAS AUTÓNOMAS CONTRAÍDAS POR LAS ENTIDADES LOCALES, DE FOMENTO DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL E IMPULSO DE LA REHABILITACIÓN Y DE SIMPLIFICACIÓN ADMINISTRATIVA. (ART.31)  
REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 7-JUL-2011  
Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición  
REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 13-FEB-2008

Evaluación ambiental  
LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 11-DIC-2013

6.3) OTROS  
Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal  
LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 31-DIC-2010

## ANEXO 1:

### COMUNIDAD DE MADRID

#### 0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

##### MEDIDAS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 29-MAR-1999

##### REGULACIÓN DEL LIBRO DEL EDIFICIO

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 14-ENE-2000

#### 1) INSTALACIONES

Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 21-DIC-1995

##### AMPLIADA POR:

Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión  
ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.  
B.O.C.M.: 29-ENE-1996

#### 2) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid  
B.O.E.: 25-AGO-1993  
Corrección errores: 21-SEP-1993

##### MODIFICADA POR:

Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas  
DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 30-JUL-1998

Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno  
B.O.C.M.: 24-ABR-2007

##### DEROGADAS LAS NORMAS TÉCNICAS CONTENIDAS EN LA NORMA 1, APARTADO 1.2.2.1 POR:

Establecimiento de los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid  
ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 13-FEB-2014

Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 28-MAY-1999

#### 3) MEDIO AMBIENTE

##### EVALUACIÓN AMBIENTAL

LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid  
B.O.E.: 24-JUL-2002  
B.O.C.M. 1-JUL-2002

DEROGADA A EXCEPCIÓN DEL TÍTULO IV "EVALUACIÓN AMBIENTAL DE ACTIVIDADES", LOS ARTÍCULOS 49, 50 Y 72, LA DISPOSICIÓN ADICIONAL SÉPTIMA Y EL ANEXO QUINTO, POR:

Medidas fiscales y administrativas

LEY 4/2014, de 22 de diciembre de 2014  
B.O.C.M.: 29-DIC-2014



MODIFICADA POR:

Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas  
B.O.C.M.: 1-JUN-2004

Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas  
B.O.C.M.: 30-DIC-2008

Art. 16 de la Ley 9/2015, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas  
B.O.C.M.: 31-DIC-2015

Regulación de la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid  
ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 7-AGO-2009

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Orden 2726/2009, de 16 de julio de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 7-AGO-2009

4) ANDAMIOS

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción  
ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 14-JUL-1998

## 5.2 NORMATIVA DE REHABILITACIÓN

### ÍNDICE

**Texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana**

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.  
BOE 31-OCT-2015

DEROGA los artículos 1 a 19, las disposiciones adicionales 1 a 4, las disposiciones transitorias 1 y 2 y las disposiciones finales 12 y 18 de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas, así como las disposiciones finales 19 y 20 de dicha ley, en la medida en que se refieran a alguno de los preceptos que la presente disposición deroga

**Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas**

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 27-JUN-2013

DEROGADOS los artículos 1 a 19, las disposiciones adicionales 1 a 4, las disposiciones transitorias 1 y 2 y las disposiciones finales 12 y 18, así como las disposiciones finales 19 y 20 de dicha ley, en la medida en que se refieran a alguno de los preceptos que la presente disposición deroga POR Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana (BOE 31-OCT-2015).

**Desarrollo del Plan de Impulso al Medio Ambiente en el sector hotelero PIMA Sol, para la rehabilitación energética de sus instalaciones, regulando la adquisición de créditos futuros de carbono por el Fondo de carbono para una economía sostenible.**

REAL DECRETO 635/2013, de 2 de agosto, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 31-AGO-2013

**Publicación de la Resolución de 25 de junio de 2013 del Consejo de Administración del IDAE, por la que se establecen las bases reguladoras y convocatoria del programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes del sector residencial (uso vivienda y hotelero).**

Resolución de 25 de septiembre de 2013, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo  
B.O.E.: 1-OCT-2013

**Resolución complementaria de la de 25 de junio de 2013 del Consejo de Administración del IDAE, por la que se establecen las bases reguladoras y convocatoria del programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes del sector residencial.**

Resolución de 9 de septiembre de 2013, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo  
B.O.E.: 11-OCT-2013

**Publicación de la Resolución de 31 de julio de 2013 del Consejo de Administración del IDAE, por la que se modifica la de 29 de marzo de 2011, por la que se establece la convocatoria y bases correspondientes para la habilitación de empresas colaboradoras en el Programa GIT con empresas**

**del sector de las energías renovables para la ejecución de grandes instalaciones térmicas en la edificación.**

Resolución de 19 de septiembre de 2013, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo  
B.O.E.: 7-OCT-2013

**renovación urbanas 2013-2016.**

Real Decreto 233/2013, de 5 de abril, del Ministerio de Fomento  
B.O.E.: 10-ABR-2013

**Determinación de la efectividad de las líneas de ayuda previstas en el Real Decreto 233/2013, de 5 de abril, por el que se regula el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria y la regeneración y renovación urbanas 2013-2016**

Orden FOM/2252/2014, de 28 de noviembre, del Ministerio de Fomento  
B.O.E.: 3-DIC-2014

**Regulación del Informe de Evaluación de los Edificios y creación del Registro Integrado Único de Informes de Evaluación de los Edificios de la Comunidad de Madrid** DECRETO 103/2016 de 24 de octubre, del Consejo de Gobierno B.O.C.M.: 26-OCT-2016

## 6. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

### 6.1 ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS

La justificación de la ley de accesibilidad de la Comunidad de Madrid y su reglamento, que conforme a la "Instrucción 1/2007 relativa a los criterios a adoptar en relación con la aplicación del DB SUA 9" son de aplicación en todos aquellos aspectos no regulados de forma expresa por la normativa estatal. Se justifica cumplimiento en capítulo del CTE DBSUA

Se da cumplimiento a las condiciones de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de la comunidad de Madrid. **Decreto 13/2007** Reglamento Técnico de Desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de la Comunidad de Madrid.

#### 6.1.1 JUSTIFICACIÓN LEY 8/1993, DE 22 DE JUNIO, DE PROMOCIÓN DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

### CAPITULO II.- Disposiciones sobre Barreras Arquitectónicas en Edificios

#### Artículo 16º: Definiciones de Espacios

A los efectos de la supresión de Barreras Arquitectónicas en la Edificación se considerarán tres tipos de espacios, instalaciones o servicios en función de su accesibilidad para personas en situación de limitación o con movilidad reducida:

- a) **Adaptados.-** Se considera un espacio, una instalación o un servicio adaptado, cuando se ajusta a los requisitos funcionales y dimensiones que garantizan su utilización, de forma autónoma y con comodidad, por parte de las personas en situación de limitación o con movilidad reducida.
- b) **Practicable.-** Se considera un espacio, una instalación o un servicio practicable, cuando, sin ajustarse a todos los requisitos anteriormente citados, no impida su utilización de forma autónoma a las personas en situación de limitación o con movilidad reducida.
- c) **Convertibles.-** Se considera un espacio, una instalación o un servicio convertible, cuando mediante modificaciones que no afecten a su configuración esencial, pueda transformarse, como mínimo, en practicable.

#### Sección 1ª.- Accesibilidad en los edificios de uso público

#### Artículo 17º: Accesibilidad en los edificios de uso público

- 1) La construcción, ampliación y reforma de los edificios públicos o privados destinados a un uso público se efectuará de forma que resulten **adaptados**.
- 2) Los edificios de uso público deberán permitir el acceso y uso de los mismos a las personas en situación de limitación o movilidad reducida.
- 3) Los edificios comprendidos en este apartado, así como cualesquiera otros de análoga naturaleza, tienen la obligación de observar las prescripciones de esta Ley, conforme a los mínimos que reglamentariamente se determinen:

- Edificios públicos y de servicios de las Administraciones Públicas.
- Centros Sanitarios y Asistenciales.
- Estaciones ferroviarias, de metro y de autobuses.
- Puertos, aeropuertos y helipuertos.
- Centros de enseñanza.
- Garajes y aparcamientos.
- Museos y salas de exposiciones.
- Teatros, salas de cine y espectáculos.

- Instalaciones deportivas.
- Establecimientos comerciales a partir de 500 metros cuadrados de superficie.
- Centros religiosos.
- Instalaciones hoteleras, a partir del número de plazas que reglamentariamente se determine.
- Centro de trabajo.

*-No se localiza apartado concreto, asemejándose el uso general/característico del recinto al uso ferial y exposiciones o Servicios feriales*

#### Artículo 20º: Comunicación horizontal

1) Al menos uno de los itinerarios que comuniquen horizontalmente todas las dependencias y servicios del edificio, entre sí y con el exterior, deberá ser accesible. **CUMPLE**

2) Las especificaciones técnicas de diseño y trazado serán:

a) Posee el grado de itinerario horizontal adaptado,

- *el volumen de desarrollo continuo formado por la longitud del itinerario y un área perpendicular al suelo de 1,20 m de ancho y 2,10 m de altura, **CUMPLE***
- *en el que no existe ningún obstáculo que reduzca o altere su tamaño, desde el acceso a la edificación o desde un itinerario peatonal, hasta su encuentro con las dependencias y servicios que une, **CUMPLE***
- *con pendiente longitudinal no mayor del 12% de acuerdo con el artículo 10.c, sin resaltes ni rehundidos, ni peldaños aislados o escaleras y con visibilidad suficiente del encuentro con otros itinerarios. **CUMPLE***
- *Su encuentro con otros itinerarios deberá permitir inscribir un círculo de 1,50 de diámetro. **CUMPLE***
- *Solo se permite su estrechamiento en los huecos de paso situados en su recorrido, siempre que estos sean mayor es de 0,80m libres de obstáculos y dispongan de espacio no obstruido por el movimiento de las puertas, antes y después del mismo de 1,20 m de fondo. **CUMPLE***

b) Las características del pavimento, iluminación, señalización y elementos que se sitúan en su recorrido serán las adecuadas. **CUMPLE**

#### Artículo 21º: Comunicación vertical. **NO Procede su estudio en este proyecto**

1) Al menos uno de los itinerarios que unan las dependencias y servicios en sentido vertical deberá ser accesible, teniendo en cuenta para ello y como mínimo el diseño y trazado de escaleras, ascensores, tapices rodantes y espacios de acceso.

2) Las especificaciones técnicas concretas serán las siguientes:

a) *Posee el grado de itinerario vertical adaptado, aquel que permite el acceso y evacuación con fiabilidad, tal como aquel que dispone de rampas o ascensores.*

b) *Se pondrán ascensores cuando la solución permita garantizar su disponibilidad y exista un plan de evacuación que detalle las condiciones de acceso de personas en función de la exigencia de evacuación, y siempre que al menos uno de los ascensores tendrá:*

- *un fondo mínimo de cabina, en el sentido del acceso, de 1,20 metros, con un ancho mínimo de cabina de 0,90 metros y una superficie mínima de 1,20 metros cuadrados. -*
- *Las puertas en recinto y cabina serán automáticas, tendrán un mínimo de 0,80 metros -y*
- *los botones de mando en los espacios de acceso e interior de cabina se colocarán a una altura inferior a 1,20 metros y contarán con sistemas de información alternativos a la numeración arábiga, además de ésta. Los botones de alarma deberán ser identificados visual y táctilmente. -*
- *En las paredes de las cabinas se contará con pasamanos a una altura de 0,90 metros.*

c) *En la reforma de edificios de uso público, el itinerario vertical adaptado podrá disponer de elementos mecánicos o soluciones técnicas distintas a los anteriores para facilitar su acceso y evacuación, de acuerdo con las exigencias que reglamentariamente se establezcan.*

d) Las características de los elementos complementarios como escaleras o tapices rodantes, así como las exigencias de iluminación, señalización y funcionamiento serán las adecuadas. -

#### Artículo 22º: Aseos

1) Al menos uno de los aseos que se dispongan en los edificios de uso público deberá ser accesible, disponiéndose sus elementos de manera que puedan ser usados por cualquier persona.. **CUMPLE**

2) Las especificaciones técnicas concretas serán: **CUMPLE**

a) La posición en el edificio reducirá el desplazamiento de las personas de acuerdo con la intensidad de uso previsto.

b) Sus condiciones dimensionales, facilidades funcionales y características de los elementos y dotaciones, serán los adecuados.

c) La proporción de aseos adaptados dependerá del aforo de personas.

#### Art. 23. Servicios e instalaciones

1) En todos aquellos elementos de la construcción de los servicios e instalaciones de general utilización se tendrán en cuenta los parámetros fijados en los artículos precedentes para asegurar el acceso y uso de los mismos, así como parámetros específicos de diseño en el mobiliario. **CUMPLE**

2) Las especificaciones técnicas referidas a algunos de los servicios más frecuentes serán las siguientes:

a) El mobiliario de atención al público dispondrá de una zona con el plano de trabajo a una altura máxima de 1,10 metros y con un tramo de, al menos, 0,80 metros de longitud que carezca de obstáculos en su parte inferior y a una altura de 0,80 metros. **NO APLICA en este proyecto**

b) La posición dentro del edificio de los servicios e instalaciones de uso público se realizará teniendo en cuenta las características concretas de los desplazamientos de las personas y las de su uso, facilitando en ambos la calidad de información, seguridad y comodidad.

c) Las características dimensionales y de facilidad funcional serán adecuadas.

#### Artículo 24º: Espacios reservados.

1) Los locales de espectáculos, aulas y otros análogos dispondrán de espacios reservados a personas que utilicen sillas de ruedas. Se destinarán zonas específicas para personas con deficiencias auditivas o visuales donde las dificultades disminuyan. **NO APLICA**

1) La proporción de espacios reservados y de zonas específicas dependerá del aforo, disponiéndose tanto como reserva permanente como en la forma de espacios convertibles.

2) Los espacios reservados estarán debidamente señalizados.

**NO APLICA en este proyecto. SE ATIENDE LA DOTACION DE ASEO ACCESIBLE**

#### Artículo 25º: Control de las condiciones de accesibilidad

Si las obras realizadas no se ajustasen al proyecto autorizado y se comprobara que no se han cumplido las condiciones de accesibilidad, se instruirá el procedimiento establecido por la legislación urbanística vigente.

## 6.2 DOTACIÓN DE SERVICIOS HIGIÉNICOS

El vigente Plan General de Ordenación Urbana de Madrid indica en su artículo 6.8.8 lo siguiente:

*"1. Todos los usos o actividades dispondrán de los servicios higiénicos exigidos por la normativa sectorial aplicable.*

*2. Supletoriamente, cuando no exista regulación específica o normativa sectorial podrán aplicarse para el cálculo de la dotación de servicios higiénicos los siguientes criterios:*

*Hasta 200 m<sup>2</sup>, un retrete y un lavabo; por cada 200 m<sup>2</sup> adicionales o fracción superior a 100 m<sup>2</sup> se aumentará un retrete y un lavabo, separándose para cada uno de los sexos."*

Es decir: hasta 300 m<sup>2</sup> un retrete y lavabo; hasta 300 m<sup>2</sup>, dos; hasta 500 m<sup>2</sup>, tres; etc.

La instrucción [3/2011](#), de 12 de mayo, de la Coordinadora General de Urbanismo trata de clarificar el asunto aplicando los siguientes criterios:

Se tomará en base a la instrucción [3/2011](#), de 12 de mayo, de la Coordinadora General de Urbanismo, como criterio general: el nº de aparatos contemplado en el PGOUM como mínimo.

Además, en aplicación del RD 486/1997, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, **hasta 10 trabajadores, un retrete y un lavabo**; cuando se realicen trabajos sucios, contaminantes o de elevada sudoración, una ducha. Por cada 10 trabajadores adicionales o fracción se aumentará un retrete y un lavabo y, en su caso, una ducha.

### Servicios higiénicos:

*Existen aseos públicos y de personal, diferenciados por sexo EN LOS RECINTOS de los PABLELLONES.*

*Este proyecto adecua UNOS LOCALES EXISTENTES AL USO DE ASEOS PUBLICOS dentro del complejo de IFEMA;*

Se revisa en este documento la dotación necesaria de servicios higiénicos del local y las obras necesarias de adaptación en relación con el cumplimiento del CTE DBSUA vigente y a las necesidades referidas por la Propiedad;

### Necesidades:

Colectivo de trabajadores y usuarios compuesto por 72 personas aprox. para 24 despachos;

### Resultando

	<b>Normativa</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Accesible</b>
	PGOUM artículo 6.8.8		
<b>P05N_65m2</b>			
Hasta 200m2:	1 inod. 1 lavabo		
por cada 200 m <sup>2</sup> +			
o fracción superior a 100 m <sup>2</sup>	1 inod. 1 lavabo		
Para 3200 m2:	<u>16 inod.16 lavabos</u>		
DOTACION:	17 INOD. +17 LAVABOS	<b>19 INOD. +17 LAVABOS:</b>	
		5 Inod M+6 urin. +10 inodF	+1 inod (M/F)
		8 lavb. M +8 lav F	+1 lav (M/F)
<b>P05S_65m2</b>			
Hasta 200m2:	1 inod. 1 lavabo		
por cada 200 m <sup>2</sup> +			
o fracción superior a 100 m <sup>2</sup>	1 inod. 1 lavabo		
Para 3200 m2:	<u>16 inod.16 lavabos</u>		
DOTACION:	17 INOD. +17 LAVABOS	<b>19 INOD. +17 LAVABOS:</b>	
		5 Inod M+6 urin. +10 inodF	+1 inod (M/F)
		8 lavb. M +8 lav F	+1 lav (M/F)

	<i>Normativa</i>	<i>Proyecto</i>	<i>Accesible</i>
<b>P07N_103m2</b>			
Hasta 200m2:	1 inod. 1 lavabo		
por cada 200 m <sup>2</sup> + o fracción superior a 100 m <sup>2</sup>	1 inod. 1 lavabo		
Para 4600 m2:	<u>23 inod. 23 lavabos</u>		
DOTACION:	24 INOD. +24 LAVABOS	<b>24 INOD. +24 LAVABOS:</b> 6 Inod M+7 urin. +12 inod F 10 lavb. M +12 lavb F	+1inod (M)+1inod (F) +1lavb (M)+1lavb.(F)

*Con la dotación prevista se daría servicio a una superficie aprox. de 11.600 m2*

*Sup. 3400m2*

*Sup. 3400 m2*

*Sup. 4800 m2*

*TOTAL 11.600 m2 Superficie previsible.*

#### **Dotación aseo/s accesible:**

*Aplicando CTE DBSUA: S/ ART. 1.2.6; de 1 aseo accesible cada 10 ud o fracción de los instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos:*

#### Normativa Aseo accesible

Cada 10aseo \_1 aseo accesible

<b>P05N</b>	<b>Normativa</b>	<b>Accesible</b>
Para 17 INOD	2 acces.	1 aseos acces M/F
<b>P05S</b>	<b>Normativa</b>	<b>Accesible</b>
Para 17 INOD	2 acces.	1 aseos acces M/F
<b>P07N</b>	<b>Normativa</b>	<b>Accesible</b>
Para 22 INOD	2 acces.	1 aseo acces M
(se restan las uds acces)1 inod (M/F)		1 aseo acces F

*Se cumple dotación de aseo accesible*

## 6.3 ORDENANZAS ESPECÍFICAS

Se da cumplimiento a las siguientes ordenanzas:

Protección del Medio Ambiente Urbano (OGPMAU).

Limpieza de los Espacios Públicos y Gestión de Residuos (OLGR). En Anexo gestión de residuos.

### 6.3.1 GESTIÓN Y USO EFICIENTE DEL AGUA EN LA CIUDAD DE MADRID, (OGUEA).

Justificación del cumplimiento de la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del agua en la Ciudad de Madrid, en todo lo que afecta a las obras de REFORMA DE LOCAL PARA SERVICIO AL EXPOSITOR EN IFEMA.

Para la correcta justificación se cumplirán las normas y demás disposiciones vigentes. En particular, y por su especial vinculación con el objeto de la contestación del requerimiento:

- La Ley 10/1993, de 26 de octubre, de Vertidos Líquidos Industriales al Sistema Integral de Saneamiento.

Se aplicará a la instalación de saneamiento y suministro de agua de los aparatos sanitarios de la obra.

**La Ordenanza Municipal de Tramitación de Licencias Urbanísticas (OMTLU) cita en el punto 21 del Anexo 1-B:**

*"Para vertidos de aguas residuales industriales, de acuerdo con la Ley 10/1993 de la Comunidad de Madrid, de 26 de octubre, de Vertidos Líquidos Industriales al Sistema Integral de Saneamiento y Decreto 57/2005, de 30 de junio, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid, se deberán presentar los impresos de Identificación Industrial y solicitud de vertidos cuando proceda, que será requisito indispensable para obtener la licencia de actividad."*

Si bien, la adecuación de nuevos aseos, tiene un uso **no industrial**, por lo que no conlleva un vertido de aguas residuales industriales a la red de saneamiento, sino se trata de una red interior para aguas residuales domésticas existente.

**Se da CUMPLIMIENTO DE LA ORDENANZA DE GESTIÓN Y USO EFICIENTE DEL AGUA;** En el apartado 2.10 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS, de la MEMORIA CONSTRUCTIVA, se redacta las especificaciones de los aparatos sanitarios, teniendo en cuenta según la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid, las especificaciones que se redactan en el Capítulo II. Medidas en usos residenciales, de oficinas y otros edificios de uso público, Artículos 11 y 12.

Asimismo, en [anejo de Instalaciones\\_FONTANERÍA](#), se describe la instalación de FONTANERÍA. haciendo cumplimiento de las especificaciones del Artículo 10. Contadores de Agua, del Capítulo II de la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid.



## 7. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN

A la terminación de la instalación/es y previo a la Recepción de las obras, se realizarán las pruebas finales exigidas por el reglamento vigente para el tipo de instalación, independientemente de aquellas otras consideradas como necesarias por el Director Facultativo de las obras, corriendo el costo a cargo de la Empresa adjudicataria.

## 8. TRÁMITES CON ORGANISMOS OFICIALES

La preparación y presentación de instancias, proyectos y otros documentos a la Delegación de Industria y otros organismos oficiales necesarios para la obtención de permisos, boletines, legalizaciones y autorizaciones de todas y cada una de las instalaciones será efectuada por el instalador de conformidad con la dirección de obra y la propiedad.

Todos los gastos que requiera la documentación necesaria para legalizar las instalaciones así como su propia legalización correrán a cargo de la contrata.

Las gestiones correspondientes para efectuar el contrato con las compañías suministradoras serán efectuadas por le Empresa adjudicataria de la obra.

El instalador, a través de la contrata, está obligado a informar por escrito a la dirección de obra, de todos los trámites a efectuar con los citados organismos, con tiempo suficiente para no alterar el programa de trabajo previsto y no interrumpir la buena marcha de las obras en curso. Así mismo tratará en su caso directamente con la compañía suministradora su desarrollo y problemática hasta llegar a la aceptación por la misma de la instalación y conexión de la acometida.

La contrata facilitará a la dirección de obra y propiedad la aceptación por parte de los organismos oficiales y compañías respectivas de todas las instalaciones que sean necesarias con la entrega de sus correspondientes boletines y proyectos de legalización por ejemplar triplicado

## 9. CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA

De acuerdo a lo estipulado en el artículo 13 del Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se manifiesta que el presente proyecto comprende una OBRA COMPLETA, siendo susceptible de ser entregado a su terminación al uso previsto para la Administración contratante (Se adjunta declaración ANEXO)

## 10. CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE OBRA

Al tratarse de un proyecto de obras de edificación se clasifican las obras a ejecutar conforme a lo establecido en art. 1.1.8 de las NNUU del PGOUM-97, resultando unas obras de edificación integradas en obras en los edificios dentro del **TIPO DE REHABILITACIÓN**, a su vez comprendidas en las obras de **ACONDICIONAMIENTO PUNTUAL**. Modificación del uso de la actividad (Actividades no sometidas a ningún procedimiento de evaluación ambiental), dentro del complejo del recinto ferial de IFEMA

## 11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo a lo estipulado en artículo 122.1 del TRLCSP, la obra se clasifica como **obra de reforma**.

El código que determinarán el grupo o subgrupo de clasificación del contratista conforme al art. 25 del RD 1098/2001, Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas:

Grupo C;

Subgrupo 1. Demoliciones.

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.

Subgrupo 3. Estructuras metálicas.

Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.

Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.

Subgrupo 8. Carpintería de madera.

Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo I: Instalaciones eléctricas

Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.

Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.

Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.

Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.

Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.

Grupo J: Instalaciones mecánicas

Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.

Subgrupo 3. Frigoríficas.

Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.

Grupo K: Especiales

Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios

## 12. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras proyectadas tendrá una estimación de **18 semanas**, contados a partir del día siguiente de la fecha de la firma del preceptivo Acta de comprobación de Replanteo y comienzo de Obra.

## 13. PRIORIDAD DE DOCUMENTACION

En caso de discrepancias entre los planos y la memoria, se indica el orden de prioridad de los documentos del proyecto:

1. Planos
2. Pliego de Condiciones
3. Presupuesto
4. Memoria

## 14. DOCUMENTACION FINAL DE OBRA

El contratista, de acuerdo con la dirección facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, copia completa en CD-Rom, con documentación en formato pdfs y editables.

Esta documentación abarcará los planos de arquitectura definitivos recogiendo los posibles cambios respecto al proyecto, así como los planos de todas las instalaciones ejecutadas en obra, con la modificación, esquemas unifilares y de principio, trazado, estado y situación definitiva de todas las instalaciones.

Así mismo se incorporarán los manuales de mantenimiento y uso, catálogos de los equipos principales y relación de principales suministradores.

Se entregarán copias de todas las pruebas, así como los resultados e informes hechos por la Empresa de Control de Calidad abarcando desde el inicio de la obra hasta las pruebas finales de las instalaciones.

## 15. PLIEGO DE CONDICIONES

Se cumplirá Pliego de Condiciones adjunto como Documento II

Se cumplirá el Pliego de condiciones Técnicas Generales de Propiedad

## 16. CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto anteriormente y la inclusión de los Planos y Presupuesto, se considera documentación suficiente y necesaria de la obra proyectada.

Esperamos que por parte de los Órganos Oficiales correspondientes, conforme a los trámites oportunos, se concedan los permisos/licencias de obra solicitados.

Y para que conste a todos los efectos, se firma en:

En Madrid, a mayo 2023

LA PROPIEDAD

IFEMA.

D. Javier Martín Rodríguez

EL INGENIERO INDUSTRIAL



CIF B-86563079  
Río Eresma 5 Boadilla del Monte 28660 Madrid  
91 632 68 71 www.mecano-ingenieria.com

D. Julio Cano Guillamón  
I.C.A.I. coleg. 2.788

**MECANO**  
Consulting Ingeniería Arquitectura S.L.

# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón  
Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2.788

## ANEXO 1 DECLARACION DE OBRA COMPLETA



De acuerdo a lo estipulado en el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el real Decreto 1098/2001, se manifiesta que el presente proyecto comprende una **OBRA COMPLETA**, siendo susceptible de ser entregado a su terminación al uso previsto para la Administración contratante o Propiedad interesada.

Madrid, mayo de 2023

LA PROPIEDAD

IFEMA.

D. Javier Martín Rodríguez

EL INGENIERO INDUSTRIAL



D. Julio Cano Guillamón

I.C.A.I. coleg. 2.788



MECANO  
CONSULTING  
INGENIERIA ARQUITECTURA S.L.

CIF B-86563079

Rio Eresma 5 Boadilla del Monte 28660 Madrid  
91 632 68 71 [www.mecano-ingenieria.com](http://www.mecano-ingenieria.com)

**MECANO**

Consulting Ingeniería Arquitectura S.L.

# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón  
Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2.788

ANEXO 2

## DECLARACION RESPONSABLE DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA DE APLICACION



D. Julio Cano Guillamón Ingeniero Industrial con número de colegiado 2788, de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería ICAI

**DECLARA:**

Como autor del PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA, en recinto ferial IFEMA, Av. Partenón 5, 28042 Madrid, redactado por encargo de IFEMA, FERIA DE MADRID.  
Petición de oferta: EXP. 22/138 – 4000004132

*Que el proyecto de referencia cumple la normativa técnica y urbanística que le es de aplicación  
«De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye en proyecto relación no exhaustiva, de la normativa técnica aplicable»*

*Que la actuación pretendida no se realiza sobre bienes que dispongan de algún tipo de protección de carácter ambiental o histórico/artístico*

Lo que suscribe bajo su responsabilidad, para que conste a los efectos oportunos,  
para solicitud de Licencia de obras, en el Ayuntamiento de MADRID.

Madrid, mayo de 2023

LA PROPIEDAD

EL INGENIERO INDUSTRIAL

IFEMA.  
D. Javier Martín Rodríguez

D. Julio Cano Guillamón  
I.C.A.I. coleg. 2.788

CIF B-86563079  
Río Eresma 5 Boadilla del Monte 28660 Madrid  
91 632 68 71 [www.mecano-ingenieria.com](http://www.mecano-ingenieria.com)

**MECANO**  
Consulting Ingeniería Arquitectura S.L.

# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón  
Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2.788

## ANEXO 3 CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMETRICA





D. Julio Cano Guillamón Ingeniero Industrial con número de colegiado 2788, de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería ICAI

**CERTIFICA:**

La **viabilidad geométrica** de la PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL del recinto ferial IFEMA, Av Partenón, 5, 28042 Madrid, del cual soy redactor por encargo de IFEMA, FERIA DE MADRID. Petición de oferta: EXP. 22/138 – 4000004132 para que conste a los efectos oportunos de lo establecido en el artículo 7 de la Ley 2/1999, de 14 de marzo, de "Medidas para la calidad de la edificación", de la Comunidad de Madrid

Madrid, mayo de 2023

LA PROPIEDAD

IFEMA.  
D. Javier Martín Rodríguez

EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. Julio Cano Guillamón  
I.C.A.I. coleg. 2.788



CIF B-86563079  
Río Eresma 5 Boadilla del Monte 28660 Madrid  
91 632 68 71 [www.mecano-ingenieria.com](http://www.mecano-ingenieria.com)

**MECANO**

Consulting Ingeniería Arquitectura S.L.

# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón  
Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2.788

## ANEXO 4 CARTEL IDENTIFICATIVO DE LAS OBRAS



D. Julio Cano Guillamón Ingeniero Industrial con número de colegiado 2788, de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería ICAI

**DECLARAN:**

Como autor del PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA, en recinto ferial IFEMA, Av. Partenón 5, 28042 Madrid, redactado por encargo de IFEMA, FERIA DE MADRID. Petición de oferta: EXP. 22/138 – 4000004132

Colocar en el lugar en el que se pretenden llevar a cabo las obras, **Cartel identificativo** anunciando la solicitud de licencia y las características de las obras para las que ésta se pretende.

Para que conste a los efectos oportunos, de lo establecido en la documentación necesaria de solicitud de Licencia de obras en el Ayuntamiento de MADRID.

Madrid, mayo de 2023

LA PROPIEDAD

IFEMA.  
D. Javier Martín Rodríguez

EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. Julio Cano Guillamón  
I.C.A.I. coleg. 2.788

CIF B-86563079  
Río Eresma 5 Boadilla del Monte 28660 Madrid  
91 632 68 71 [www.mecano-ingenieria.com](http://www.mecano-ingenieria.com)

**MECANO**  
Consulting Ingeniería Arquitectura S.L.

# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón  
Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2.788

## ANEXO 5 MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO



## ÍNDICE

<b>1. MEMORIA DE CALIDADES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS .....</b>	<b>3</b>
<b>2. INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO .....</b>	<b>3</b>
2.1 INTRODUCCION .....	3
2.2 LOS ELEMENTOS DEL EDIFICIO .....	3
2.3 ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: CIMENTACIÓN .....	4
2.4 ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: ESTRUCTURA VERTICAL (MUROS RESISTENTES Y PILARES) .....	5
2.5 ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: ESTRUCTURA HORIZONTAL (FORJADOS DE PISO Y DE CUBIERTA) .....	7
2.6 FACHADAS EXTERIORES .....	9
2.7 PAREDES MEDIANERAS .....	10
2.8 ACABADOS DE FACHADA .....	11
2.9 VENTANAS, BARANDILLAS, REJAS Y PERSIANAS .....	12
2.10 CUBIERTA .....	14
2.11 LUCERNARIOS, TRAGALUCES Y CLARABOYAS .....	16
2.12 TABIQUES DE DISTRIBUCIÓN .....	17
2.13 CARPINTERÍA INTERIOR .....	17
2.14 ACABADOS INTERIORES .....	19
2.15 INSTALACIONES: .....	23
2.16 INSTALACIONES: RED DE EVACUACIÓN .....	24
2.17 INSTALACIONES: RED DE FONTANERÍA .....	26
2.18 INSTALACIONES: RED DE ELECTRICIDAD .....	28
2.19 INSTALACIONES: RED DE GAS .....	30
2.20 INSTALACIONES: CHIMENEAS, EXTRACTORES Y CONDUCTOS DE VENTILACIÓN .....	32
2.21 EQUIPAMIENTOS: ASCENSOR .....	33
2.22 EQUIPAMIENTOS: CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN .....	34
2.23 EQUIPAMIENTOS: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN .....	35
<b>3. NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EN SITUACIONES DE EMERGENCIA .....</b>	<b>36</b>
3.1 INCENDIO .....	36
3.2 GRAN NEVADA .....	36
3.3 PEDRISCO .....	37
3.4 VENDAVAL .....	37
3.5 TORMENTA .....	37
3.6 INUNDACIÓN .....	37
3.7 EXPLOSIÓN .....	37
3.8 ESCAPE DE GAS SIN FUEGO .....	37
3.9 ESCAPE DE GAS CON FUEGO .....	38
3.10 ESCAPE DE AGUA .....	38

## **CUMPLIMIENTO DEL ARTÍCULO 5.5 DE LA LEY 2/1999 DE MEDIDAS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

### **1. MEMORIA DE CALIDADES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS**

Las calidades de los materiales y procesos constructivos y las medidas para conseguirlas, quedan definidas en la medida que les corresponde en los diferentes documentos que integran el presente Proyecto.

### **2. INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO**

#### **2.1 INTRODUCCION**

Los edificios, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Por esta razón, sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de sus diferentes partes.

Un edificio en buen estado ha de ser seguro. Es preciso evitar riesgos que puedan afectar a sus habitantes. Los edificios a medida que envejecen presentan peligros tales como el simple accidente doméstico, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Un edificio en buen estado de conservación elimina peligros y aumenta la seguridad.

Un edificio bien conservado dura más, envejece más dignamente y permite disfrutarlo más años. Al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, se evitan los fuertes gastos que habría que efectuar si, de repente, fuera necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se haya ido agravando con el tiempo. Tener los edificios en buen estado trae cuenta a sus propietarios.

El aislamiento térmico y el buen funcionamiento de las instalaciones de electricidad, gas, calefacción o aire acondicionado permite un importante ahorro energético. En estas condiciones, los aparatos funcionan bien consumen adecuada energía y con ello se colabora a la conservación del medio ambiente.

Un edificio será confortable si es posible contar con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones, lo cual producirá un nivel óptimo de confort en un ambiente de temperatura y humedad adecuadas, adecuado aislamiento acústico y óptima iluminación y ventilación.

En resumen, un edificio en buen estado de conservación proporciona calidad de vida a sus usuarios.

#### **2.2 LOS ELEMENTOS DEL EDIFICIO**

Los edificios son complejos. Se han proyectado para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria. Cada elemento tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La estructura soporta el peso del edificio. Está compuesta de elementos horizontales (forjados), verticales (pilares, soportes, muros) y enterrados (cimientos). Los forjados no sólo soportan su propio peso, sino también el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares, soportes y muros reciben el peso de los forjados y transmiten toda la carga a los cimientos y éstos al terreno.

Las fachadas forman el cerramiento del edificio y lo protegen de los agentes climatológicos y del ruido exterior. Por una parte proporcionan intimidad, pero a la vez permiten la relación con el exterior a través de sus huecos tales como ventanas, puertas y balcones.

La cubierta, al igual que las fachadas, protege de los agentes atmosféricos y aísla de las temperaturas extremas. Existen dos tipos de cubierta: las planas o azoteas, y las inclinadas o tejados.

Los paramentos interiores conforman el edificio en diferentes espacios para permitir la realización de diferentes actividades. Todos ellos poseen unos determinados acabados que confieren calidad y confort a los espacios interiores del edificio.

Las instalaciones son el equipamiento y la maquinaria que permiten la existencia de servicios para los usuarios del edificio y mediante ellos se obtiene el nivel de confort requerido por los usuarios para las funciones a realizar en el mismo.

## 2.3 ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: CIMENTACIÓN

### INSTRUCCIONES DE USO

#### Modificación de cargas

- Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro del edificio es imprescindible consultar a un Arquitecto.

#### Lesiones

- Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que un Arquitecto realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.

- Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

- Las corrientes subterráneas de agua naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de descalces de la cimentación. Estos descalces pueden producir un asentamiento de la zona afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.

- Después de fuertes lluvias se observarán las posibles humedades y el buen funcionamiento de las perforaciones de drenaje y desagüe.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado general y funcionamiento de los conductos de drenaje y de desagüe.
	Cada 10 años	Inspección de los muros de contención. Inspección general de los elementos que conforman la cimentación.

## 2.4 ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: ESTRUCTURA VERTICAL (MUROS RESISTENTES Y PILARES)

### INSTRUCCIONES DE USO

#### Uso

- Las humedades persistentes en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura.

- Si se tienen que colgar objetos (cuadros, estanterías, muebles o luminarias) en los elementos estructurales se deben utilizar tacos y tornillos adecuados para el material de base.

#### Modificaciones

- Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control de un Arquitecto. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores.

#### Lesiones

- Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que un Arquitecto analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: desplomes de paredes, fachadas y pilares.
- Fisuras y grietas: en paredes, fachadas y pilares.
- Desconchados en las esquinas de los ladrillos cerámicos.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado.
- Piezas de piedra fracturadas o con grietas verticales.
- Pequeños orificios en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.

- Las juntas de dilatación, aunque sean elementos que en muchas ocasiones no son visibles, cumplen una importante misión en el edificio: la de absorber los movimientos provocados por los cambios térmicos que sufre la estructura y evitar lesiones en otros elementos del edificio. Es por esta razón que un mal funcionamiento de estos elementos provocará problemas en otros puntos del edificio y, como medida preventiva, necesitan ser inspeccionados periódicamente por un Arquitecto.

- Las lesiones que se produzcan por un mal funcionamiento de las juntas estructurales, se verán reflejadas en forma de grietas en la estructura, los cerramientos y los forjados.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los puntos de la estructura vertical de madera con riesgo de humedad.
	Cada 10 años	Revisión total de los elementos de la estructura vertical. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los pilares. Inspección del recubrimiento de hormigón de las barras de acero. Se controlará la aparición de fisuras. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en las paredes de bloques de hormigón ligero. Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes de bloques de mortero. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de cerámica.



		Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los muros.
Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura vertical.
	Cada 5 años	Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.
	Cada 10 años	Renovación del tratamiento de la madera de la estructura vertical contra los insectos y hongos.

## 2.5 ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: ESTRUCTURA HORIZONTAL (FORJADOS DE PISO Y DE CUBIERTA)

### INSTRUCCIONES DE USO

#### Uso

- En general, deben colocarse los muebles de gran peso o que contienen materiales de gran peso, como es el caso de armarios y librerías cerca de pilares o paredes de carga.

- En los forjados deben colgarse los objetos (luminarias) con tacos y tornillos adecuados para el material de base.

#### Modificaciones

- La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de personas, muebles y electrodomésticos. Si se cambia el tipo de uso del edificio, por ejemplo almacén, la estructura se sobrecargará y se sobrepasarán los límites de seguridad.

#### Lesiones

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.
- Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas, balcones y ventanas que no ajustan.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

#### Uso

- Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual está diseñada.

#### Modificaciones

- Siempre que quiera modificar el uso de la cubierta (sobre todo en cubiertas planas) debe consultarlo a un Arquitecto.

#### Lesiones

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior de la cubierta, aunque en muchos casos ésta no será visible. Por ello es conveniente respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura de la cubierta:

- Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.
- Deformaciones: abombamientos en techos, tejas desencajadas.
- Fisuras y grietas: en techos, aleros, vigas, pavimentos y elementos salientes de la cubierta.
- Manchas de óxido en elementos metálicos.
- Pequeños agujeros en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los elementos de madera de la estructura horizontal y de la cubierta.
--------------	-------------	---

	Cada 5 años	Inspección general de la estructura resistente y del espacio bajo cubierta. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiquillos palomeros y las soleras. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura de la cubierta.
	Cada 10 años	Control de aparición de lesiones, como fisuras y grietas, en las bóvedas tabicadas. Revisión general de los elementos portantes horizontales. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal. Revisión del revestimiento de protección contra incendios de los perfiles de acero de la estructura horizontal
Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 10 años	Repintado de la pintura resistente al fuego de los elementos de acero de la cubierta con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios. Repintado de la pintura resistente al fuego de la estructura horizontal con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios. Renovación del tratamiento de la madera de la estructura horizontal y de la cubierta contra los insectos y hongos.

## 2.6 FACHADAS EXTERIORES

### INSTRUCCIONES DE USO

Las fachadas separan la vivienda del ambiente exterior, por esta razón deben cumplir importantes exigencias de aislamiento respecto del frío o el calor, el ruido, la entrada de aire y humedad, de resistencia, de seguridad al robo, etc.

La fachada constituye la imagen externa de la casa y de sus ocupantes, conforma la calle y por lo tanto configura el aspecto de nuestra ciudad. Por esta razón, no puede alterarse (cerrar balcones con cristal, abrir aberturas nuevas, instalar toldos o rótulos no apropiados) sin tener en cuenta las ordenanzas municipales y la aprobación de la Comunidad de Propietarios.

La constitución de los muros cortina puede ser muy compleja, siendo necesario para su mantenimiento personal especialista.

En los balcones y galerías no se deben colocar cargas pesadas, como jardineras o materiales almacenados. También debería evitarse que el agua que se utiliza para regar gotee por la fachada.

#### Aislamiento térmico

Una falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Un Arquitecto deberá analizar los síntomas adecuadamente para determinar posibles defectos en el aislamiento térmico.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar.

#### Aislamiento acústico

El ruido se transmite por el aire o a través de los materiales del edificio. Puede provenir de la calle o del interior de la casa.

El ruido de la calle se puede reducir mediante ventanas con doble vidrio o dobles ventanas. Los ruidos de las personas se pueden reducir colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 5 años	Inspección general de los elementos de estanquidad de los remates y aristas de las cornisas, balcones, dinteles y cuerpos salientes de la fachada.
	Cada 10 años	Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre los cerramientos de piedra. Inspección de posibles lesiones por deterioro del recubrimiento de los paneles de hormigón. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en los cerramientos de bloques de hormigón ligero o de mortero Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas de los cerramientos de obra de fábrica cerámica.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de los antepechos. Limpieza de los paneles para eliminar el polvo adherido.
	Cada año	Limpieza de la superficie de las cornisas.
Renovar	Cada 2 años	Renovación del tratamiento superficial de los paneles de madera y fibras de celulosa
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura auxiliar.

## 2.7 PAREDES MEDIANERAS

### INSTRUCCIONES DE USO

Las paredes medianeras son aquéllas que separan al edificio de los edificios vecinos. Cuando éstos no existan o sean más bajos, las medianeras quedarán a la vista y deberán estar protegidas como si fueran fachadas.

Por lo que respecta a las placas de fibrocemento, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas de las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 5 años	Control del estado de las juntas, las fijaciones y los anclajes de los tabiques pluviales de chapa de acero galvanizado. Control del estado de las juntas, las fijaciones, los anclajes y la aparición de fisuras en los tabiques pluviales de placas de fibrocemento. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiques pluviales de cerámica. Inspección general de los tabiques pluviales.
	Cada 10 años	Inspección general de las medianeras vistas con acabados continuos.
Renovar	Cada año	Repintado de la pintura a la cal de las medianeras vistas.
	Cada 3 años	Repintado de la pintura plástica de las medianeras vistas.
	Cada 5 años	Repintado de la pintura al silicato de las medianeras vistas.
	Cada 20 años	Renovación del revoco de las medianeras vistas.

## 2.8 ACABADOS DE FACHADA

### INSTRUCCIONES DE USO

Los acabados de la fachada acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles del edificio ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen estética de la fachada puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle.

Con el paso del tiempo, la pintura a la cal se suele decolorar o manchar por los goteos del agua de lluvia. Si se quiere repintar, debe hacerse con el mismo tipo de pintura.

Las paredes esgrafiadas deben tratarse con mucho cuidado para no dañar los morteros de cal. Si tienen lesiones se debe acudir a un especialista estucador para limpiarlos o repararlos.

Los aplacados de piedra natural se ensucian con mucha facilidad dependiendo de la porosidad de la piedra. Consulte a un Arquitecto la posibilidad de aplicar un producto protector incoloro.

Los azulejos se pueden limpiar con agua caliente. Debe vigilarse que no existan piezas agrietadas, ya que pueden desprenderse con facilidad.

La obra vista puede limpiarse cepillándola. A veces, pueden aparecer grandes manchas blancas de sales del mismo ladrillo que se pueden cepillar con una disolución de agua con vinagre.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de la sujeción de los aplacados de la fachada y del agarre del mortero.
	Cada 3 años	Inspección del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas. Inspección puntos singulares
	Cada 5 años	Inspección de la sujeción metálica de los aplacados de la fachada. Inspección de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal.
	Cada 10 años	Inspección general de los acabados de la fachada. Inspección del mortero monocapa de la fachada. Inspección del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza del aplacado de piedra de la fachada. Limpieza del alicatado de piezas cerámicas de la fachada. Limpieza de la obra vista de la fachada. Limpieza del aplacado con paneles ligeros de la fachada.
Renovar	Cada año	Repintado de la pintura a la cal de la fachada.
	Cada 3 años	Repintado de la pintura plástica de la fachada.
	Cada 5 años	Repintado de la pintura al silicato de la fachada.
	Cada 15 años	Renovación del revestimiento de resinas de la fachada.
	Cada 20 años	Renovación del estuco a la cal de la fachada. Renovación del revestimiento y acabado enfoscado de la fachada. Renovación del esgrafiado de la fachada.

## 2.9 VENTANAS, BARANDILLAS, REJAS Y PERSIANAS

### INSTRUCCIONES DE USO

Las ventanas y balcones exteriores son elementos comunes del edificio aunque su uso sea mayoritariamente privado. Cualquier modificación de su imagen exterior (incluido el cambio de perfilería) deberá ser aprobada por la Comunidad de Propietarios. No obstante, la limpieza y el mantenimiento corresponde a los usuarios de las viviendas.

No se apoyarán, sobre las ventanas y balcones, elementos de sujeción de andamios, poleas para levantar cargas o muebles, mecanismos de limpieza exteriores u otros objetos que puedan dañarlos.

No se deben dar golpes fuertes a las ventanas. Por otro lado, las ventanas pueden conseguir una alta estanquidad al aire y al ruido colocando burletes especialmente concebidos para esta finalidad.

Los cristales deben limpiarse con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secarán. No se deben fregar con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

El PVC se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de madera, debe evitarse forzar los listones cuando pierdan la horizontalidad o se queden encallados en las guías.

En las persianas enrollables de aluminio, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de PVC, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

El aluminio se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del buen funcionamiento de los elementos móviles de las persianas enrollables.
	Cada 2 años	Comprobación del estado de los herrajes de las ventanas y balconeras. Se repararán si es necesario.
	Cada 5 años	Comprobación del sellado de los marcos con la fachada y especialmente con el vierteaguas. Comprobación del estado de las ventanas y balconeras, su estabilidad y su estanquidad al agua y al aire. Se repararán si es necesario. Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las barandas Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las rejillas
	Cada 10 años	Limpieza de las barandas de piedra de la fachada.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las ventanas, balconeras, persianas y celosías. Limpieza de los canales y las perforaciones de desagüe de las ventanas y balconeras, y limpieza de las guías de los cerramientos de tipo corredera.
	Cada año	Limpieza con un producto abrillantador de los acabados de acero inoxidable y galvanizados
Renovar	Cada año	Engrasado de los herrajes de ventanas y balconeras.

	Cada 3 años	Reposición de las cintas de las persianas enrollables. Engrasado de las guías y del tambor de las persianas enrollables. Renovación del barniz de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de madera. Renovación del esmalte de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de acero.
	Cada 5 años	Pulido de las rayadas y los golpes de las ventanas y persianas de PVC. Pulido de las rayadas y los golpes del aluminio lacado.
	Cada 10 años	Renovación del sellado de los marcos con la fachada.



## 2.10 CUBIERTA

### INSTRUCCIONES DE USO

Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Se debe procurar, siempre que sea posible, no pisar las cubiertas en pendiente. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos.

Las cubiertas en pendiente serán accesibles sólo para su conservación. El personal encargado del trabajo irá provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

El musgo y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida.

Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

Por lo que respecta a las placas de fibrocemento, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico para evitar que se desprendan fibras.

Las cubiertas planas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Es preferible no colocar jardineras cerca de los desagües o bien que estén elevadas del suelo para permitir el paso del agua.

Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no debe afectar a la impermeabilización.

Tampoco deben utilizarse como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni los conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un Arquitecto lo autorice. Si estas nuevas instalaciones precisan un mantenimiento periódico, se preverán en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

Debe procurarse, siempre que sea posible, no caminar por encima de las cubiertas planas no transitables. Cuando sea necesario pisarlas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos. El personal de inspección, conservación o reparación estará provisto de zapatos de suela blanda.

La capa de grava evita el deterioro del aislamiento térmico por los rayos ultravioletas del sol. Los trabajos de reparación se realizarán siempre sin que la grava retirada sobrecargue la estructura.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar. Igual que ocurre con las fachadas, la falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Si aparecen consulte a un Arquitecto.

## NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Eliminación de la vegetación que crece entre la grava, se pueden utilizar productos herbicidas. Comprobación de la estanquidad de las juntas de dilatación de la cubierta plana. Comprobación del estado de la protección superficial de la plancha metálica e inspección de sus anclajes y del solape entre las piezas.
	Cada 2 años	Comprobación de la correcta alineación y estabilidad de las losas flotantes de la cubierta plana. Comprobación de la perfecta cubrición del aislamiento térmico por parte de la capa protectora de grava. Inspección de las placas de fibrocemento, de sus elementos de sujeción y del solape entre placas.
	Cada 3 años	Inspección de los acabados de la cubierta plana
	Cada 5 años	Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de sumideros en cubiertas transitables. Cada año Limpieza de sumideros y calderetas de cubiertas no transitables.
	Cada 10 años	Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta.
Renovar	Cada 6 meses	Revisión de las piezas de pizarra y de los clavos de sujeción.
	Cada 3 años	Substitución de las juntas de dilatación de la cubierta plana.
	Cada 10 años	Substitución de la lámina bituminosa de oxiplomo, betún modificado o alquitrán modificado. Aplicación de fungicida a las cubiertas. Substitución de las pastas bituminosas.
	Cada 15 años	Substitución de la lámina de polietileno, caucho sintético de polietileno, de caucho-butilo o de PVC.
	Cada 20 años	Substitución de las placas de fibrocemento y de sus elementos de sujeción. Sustitución total de las baldosas.

## 2.11 LUCERNARIOS, TRAGALUCES Y CLARABOYAS

### INSTRUCCIONES DE USO

Las claraboyas y los lucernarios deben limpiarse con asiduidad, ya que al ensuciarse reducen considerablemente la cantidad de luz que dejan pasar.

Por su situación dentro del edificio, deben extremarse las medidas de seguridad en el momento de limpiarlas para evitar accidentes.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado de los mecanismos de cierre y de maniobra de los lucernarios, tragaluces y claraboyas practicables. Se repararán si es necesario. Inspección del poliéster reforzado de los lucernarios, claraboyas y tragaluces con fibra de vidrio y de sus elementos de fijación. Inspección de los vidrios laminados o armados de lucernarios, claraboyas y tragaluces y de sus elementos de fijación. Inspección de todos los sellados de los tragaluces, lucernarios y claraboyas. Inspección de los lucernarios y tragaluces de vidrios moldeados. Verificación de la existencia de fisuras, deformaciones excesivas, humedades o rotura de piezas. Inspección del lucernario realizado con base de policarbonato con celdas y de sus elementos de fijación.
	Cada 5 años	Inspección de la estructura, de los anclajes y las fijaciones de los lucernarios, tragaluces y claraboyas.
Renovar	Cada 3 años	Renovación de la pintura de protección del entramado de acero de los lucernarios, tragaluces y claraboyas.

## 2.12 TABIQUES DE DISTRIBUCIÓN

### INSTRUCCIONES DE USO

Las modificaciones de tabiques (supresión, adición, cambio de distribución o aberturas de pasos) necesitan la conformidad de un Arquitecto.

No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto.

Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, defectos estructurales importantes y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

El ruido de personas (de los vecinos de al lado, de la gente que camina por el piso de encima) pueden resultar molestos. Generalmente, puede resolverse el problema colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos. Debe consultar a un Arquitecto la solución más idónea.

Por otro lado, y como prevención, hay que evitar ruidos innecesarios. Es recomendable evitar ruidos excesivos a partir de las diez de la noche (juegos infantiles, televisión, etc.). Los electrodomésticos (aspiradoras, lavadoras, etc.) también pueden molestar.

Los límites aceptables de ruido en la sala de estar, en la cocina y en el comedor están en los 45 dB (dB: decibelio, unidad de medida del nivel de intensidad acústica) de día y en los 40 dB de noche. En las habitaciones son recomendables unos niveles de 40 dB de día y de 30 dB de noche. En los espacios comunes se pueden alcanzar los 50 dB.

Si se desea colgar objetos en los tabiques cerámicos se utilizarán tacos y tornillos.

Para colgar objetos en las placas de cartón-yeso se precisan tacos especiales o tener hecha la previsión en el interior del tabique.

Por lo general, en los cielos rasos no se pueden colgar objetos.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 10 años	Inspección de los tabiques.
--------------	--------------	-----------------------------

## 2.13 CARPINTERÍA INTERIOR

### INSTRUCCIONES DE USO

Si se aprecian defectos de funcionamiento en las cerraduras es conveniente comprobar su estado y sustituirlas si es el caso. La reparación de la cerradura, si la puerta queda cerrada, puede obligar a romper la puerta o el marco.

En el caso de las puertas que después de un largo período de funcionamiento correcto encajen con dificultad, previamente a cepillar las hojas, se comprobará que el defecto no esté motivado por:

- un grado de humedad elevado
- movimientos de las divisiones interiores
- un desajuste de las bisagras

En el caso de que la puerta separe ambientes muy diferentes es posible la aparición de deformaciones importantes.

Los cristales se limpiarán con agua jabonosa, preferentemente tibia, y se secarán. No deben fregarse con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

Los cerramientos pintados se limpiarán con agua tibia y, si hace falta, con un detergente. Después se enjuagarán.

El acero inoxidable hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o una esponja.

El aluminio anodizado hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

El PVC hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

## NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	Revisión de los muelles de cierre de las puertas. Reparación si es necesario.
	Cada año	Comprobación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas. Inspección de los herrajes y mecanismos de las puertas. Reparación si es necesario.
	Cada 5 años	Inspección del anclaje de las barandas interiores. Comprobación del estado de las puertas, su estabilidad y los deterioros que se hayan producido. Reparación si es necesario.
	Cada 10 años	Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.
Limpiar	Cada mes	Limpieza de las puertas interiores. Limpieza de las barandillas interiores.
	Cada 6 meses	Abrillantado del latón, acero niquelado o inoxidable con productos especiales
Renovar	Cada 6 meses	Engrasado de los herrajes de las puertas.
	Cada 5 años	Renovación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas.
	Cada 10 años	Renovación de los acabados pintados, lacados y barnizados de las puertas. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos, puertas y barandas de madera.

## 2.14 ACABADOS INTERIORES

### INSTRUCCIONES DE USO

#### ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS

Los revestimientos interiores, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes.

Son materiales que necesitan más mantenimiento y deben ser substituidos con una cierta frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos.

Cuando se observen anomalías en los revestimientos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

A menudo los defectos en los revestimientos son consecuencia de otros defectos de los paramentos de soporte, paredes, tabiques o techos, que pueden tener diversos orígenes ya analizados en otros apartados. No podemos actuar sobre el revestimiento si previamente no se determinan las causas del problema.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos resistentes, siempre con las limitaciones de carga que impongan las normas.

La acción prolongada del agua deteriora las paredes y techos revestidos de yeso.

Cuando sea necesario pintar los paramentos revocados, se utilizarán pinturas compatibles con la cal o el cemento del soporte.

Los estucos son revestimientos de gran resistencia, de superficie dura y lisa, por lo que resisten golpes y permiten limpiezas a fondo frecuentes.

#### PAVIMENTOS

Los pavimentos, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada y, como los revestimientos interiores, están muy expuestos al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que según las características han de substituirse con una cierta frecuencia.

Como norma general, se evitará el contacto con elementos abrasivos. El mercado ofrece muchos productos de limpieza que permiten al usuario mantener los pavimentos con eficacia y economía. El agua es un elemento habitual en la limpieza de pavimentos, pero debe utilizarse con prudencia ya que algunos materiales, por ejemplo la madera, se degradan más fácilmente con la humedad, y otros materiales ni tan solo la admiten. Los productos abrasivos como la lejía, los ácidos o el amoníaco deben utilizarse con prudencia, ya que son capaces de decolorar y destruir muchos de los materiales de pavimento.

Los productos que incorporan abrillantadores no son recomendables ya que pueden aumentar la adherencia del polvo.

Las piezas desprendidas o rotas han de substituirse rápidamente para evitar que se afecten las piezas contiguas.

Se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados en los pavimentos para corregir futuros desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Cuando se observen anomalías en los pavimentos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto.

Los daños causados por el agua se repararán siempre lo más rápido posible. En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de los forjados o de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas, ya analizadas en otros apartados.

Los pavimentos de hormigón pueden limpiarse con una fregona húmeda o con un cepillo empapado de agua y detergente. Se pueden cubrir con algún producto impermeabilizante que haga más fácil la limpieza.

Los pavimentos de mármol sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "salfumant", detergentes alcalinos, como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desean abrillantar se pueden utilizar ceras líquidas especiales. El mármol se puede pulir de nuevo.

Puede fregar la pizarra y la piedra lisa con algún producto de limpieza de suelos o con sosa diluida en agua. No se deben fregar con jabón.

Los mármoles y las piedras calizas son muy sensibles a los ácidos, no se debe utilizar ácido clorhídrico para su limpieza.

El terrazo no requiere una conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "salfumant", detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o alguno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

El mosaico hidráulico no requiere conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático o salfumant, detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o uno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

Las piezas de cerámica porosa se manchan con facilidad. Las manchas se pueden sacar mediante un trapo humedecido en vinagre hirviendo y después fregarlas con agua jabonosa. Se pueden barnizar o encerar después de tratarlas con varias capas de aceite de linaza.

Las piezas cerámicas esmaltadas sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y se fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácidos fuertes.

Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlas o desconcharlas.

Los materiales cerámicos de gres exigen un trabajo de mantenimiento bastante reducido, no son atacados por los productos químicos normales.

Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlos o desconcharlos.

Los pavimentos de corcho son muy flexibles y elásticos, aunque tienen menor duración que los de madera.

La resistencia al rozamiento y a las acciones derivadas del uso dependen del tipo de barniz protector utilizado. Es conveniente que el barniz sea de la mayor calidad ya que resulta difícil y caro el pulido y rebarnizado.

Los pavimentos de goma o sintéticos se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión. No se deben utilizar productos disolventes.

El comportamiento frente al uso continuado a que se ven sometidos es muy diferente, por lo cual se seguirán las recomendaciones del fabricante del producto.

Es conveniente evitar que los pavimentos de madera sufran cambios bruscos y extremos de temperatura y humedad. La madera húmeda es más atacable por los hongos y los insectos, y es necesario aumentar la vigilancia en este caso.

Su dureza depende de la madera utilizada. Las maderas más blandas precisarán una conservación más cuidada. Los objetos punzantes, como los tacones estrechos de algunos zapatos, son especialmente dañinos. Para proteger la superficie es conveniente el uso de barnices de resistencia y elasticidad elevadas.

La limpieza se realizará en seco, sacando las manchas con un trapo humedecido en amoníaco.

La madera colocada en espacios interiores es muy sensible a la humedad, por lo tanto debe evitarse la producción abundante de vapor de agua o que se vierta agua en forma líquida. Conviene mantener un grado de humedad constante, los humidificadores ambientales pueden ser una buena ayuda.

Estos pavimentos tienen una junta perimetral para absorber movimientos, oculta bajo el zócalo. Estas juntas deben respetarse y no pueden ser obstruidas o rellenadas.

Si el acabado es encerado no se puede fregar, se debe barrer y sacarle el brillo con un trapo de lana o con una enceradora eléctrica. Si pierde brillo se debe añadir cera. La cera vieja se eliminará cuando tenga demasiado grueso. Se puede utilizar un cepillo metálico y un desengrasante especial o la misma enceradora eléctrica con un accesorio especial. Se pasará el aspirador y se volverá a encerar.

Al parquet de madera, si está barnizado, se le debe pasar un trapo húmedo o una fregona un poco humedecida. Se recuerda que el parquet no se puede emparar y que no se puede utilizar agua caliente.

Los pavimentos textiles, denominados generalmente moquetas, tienen composiciones muy variables que conforman sus características.

La limpieza y conservación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Precisan la eliminación frecuente del polvo, a ser posible diariamente, y una limpieza con espuma seca periódica.

Las moquetas y materiales sintéticos son combustibles, aunque habitualmente incorporan productos ignífugantes en su fabricación. Algunas moquetas acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

Los pavimentos de PVC se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión, no deben utilizarse productos disolventes.

Los pavimentos plásticos tienen un buen comportamiento y su conservación es sencilla. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte. Estos materiales acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

Los pavimentos de linóleo se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente.

Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte.

## NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de los pavimentos de goma, parquet, moqueta, linóleo o PVC.
	Cada 5 años	Inspección de los pavimentos de hormigón, terrazo, cerámica, mosaico, gres o piedra natural. Control de la aparición de anomalías como fisuras, grietas, movimientos o roturas en los revestimientos verticales y horizontales.
Limpiar	Cada mes	Cepillado o limpieza con aspirador de los revestimientos textiles o empapelados.



	Cada 6 meses	Limpieza de la moqueta con espuma seca. Encerado de los pavimentos de cerámica natural porosa. Abrillantado del mosaico hidráulico. Limpieza de los revestimientos estucados, aplacados de cerámica, piedra natural, tableros de madera, revestimientos de corcho o sintéticos. Abrillantado del terrazo.
Renovar	Cada 5 años	Tratamiento de los revestimientos interiores de madera con productos que mejoren su conservación y las protejan contra el ataque de hongos y insectos. Repintado de los paramentos interiores.
	Cada 10 años	Pulido y barnizado de los pavimentos de corcho o parquet. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los parquet. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los parquet.

## 2.15 INSTALACIONES:

Tipo de instalación	Ámbito de aplicación	Periodicidad		
		Potencia útil nominal (KW)	Tipo de Energía	Frecuencia de inspección
Sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS).	PUN $\geq 20$ kW. (generador calor)  "Excluido sistemas de producción única de ACS de PUN < 70 kW"	20 $\leq$ PUN $\leq$ 70	Cualquier energía	Cada 5 años
		PUN > 70	Gases renovables y	Cada 4 años
			Otras	Cada 2 años
Instalación de aire acondicionado.	PUN $\geq 12$ kW (generador frío)	Cada 5 años		
Instalación térmica completa.	PUN $\geq 20$ kW. (generador calor)	La inspección de la instalación térmica completa se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor o frío, una vez que la instalación haya superado los 15 años de antigüedad.		
	PUN $\geq 12$ kW (generador frío)	La inspección de la instalación térmica completa se realizará cada 15 años.		

## 2.16 INSTALACIONES: RED DE EVACUACIÓN

### INSTRUCCIONES DE USO

La red de saneamiento se compone básicamente de elementos y conductos de desagüe de los aparatos de las viviendas y de algunos recintos del edificio, que conectan con la red de saneamiento vertical (bajantes) y con los albañales, arquetas, colectores, etc., hasta la red del municipio u otro sistema autorizado.

Actualmente, en la mayoría de edificios, hay una sola red de saneamiento para evacuar conjuntamente tanto las aguas fecales o negras como las aguas pluviales. La tendencia es separar la red de aguas pluviales por una parte y, por la otra, la red de aguas negras. Si se diversifican las redes de los municipios se producirán importantes ahorros en depuración de aguas.

En la red de saneamiento es muy importante conservar la instalación limpia y libre de depósitos. Se puede conseguir con un mantenimiento reducido basado en una utilización adecuada en unos correctos hábitos higiénicos por parte de los usuarios.

La red de evacuación de agua, en especial el inodoro, no puede utilizarse como vertedero de basuras. No se pueden tirar plásticos, algodones, gomas, compresas, hojas de afeitar, bastoncillos, etc.

Las sustancias y elementos anteriores, por sí mismos o combinados, pueden taponar e incluso destruir por procedimientos físicos o reacciones químicas las conducciones y/o sus elementos, produciendo rebosamientos malolientes como fugas, manchas, etc.

Deben revisarse con frecuencia los sifones de los sumideros y comprobar que no les falte agua, para evitar que los olores de la red salgan al exterior.

Para desatascar los conductos no se pueden utilizar ácidos o productos que perjudiquen los desagües. Se utilizarán siempre detergentes biodegradables para evitar la creación de espumas que petrifiquen dentro de los sifones y de las arquetas del edificio. Tampoco se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o sustancias tóxicas. Como ejemplo, un solo litro de aceite mineral contamina 10.000 litros de agua.

Cualquier modificación en la instalación o en las condiciones de uso que puedan alterar el normal funcionamiento será realizada mediante un estudio previo y bajo la dirección de un Arquitecto.

Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible.

Durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas de fibrocemento. No deben conectarse a la fosa séptica los desagües de piscinas, rebosaderos o aljibes.

La extracción de lodos se realizará periódicamente, de acuerdo con las características específicas de la depuradora y bajo supervisión del Servicio Técnico. Antes de entrar o asomarse, deberá comprobarse que no haya acumulación de gases combustibles (metano) o gases tóxicos (monóxido de carbono). Todas las operaciones nunca las hará una persona sola.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Revisión del estado de los canalones y sumideros. Revisión del buen funcionamiento de la bomba de la cámara de bombeo Revisión de colectores suspendidos
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red horizontal colgada del forjado. Inspección de los anclajes de la red vertical vista.
	Cada 3 años	Inspección del estado de los bajantes. Inspección de los albañales.
Limpiar	Cada mes	Vertido de agua caliente por los desagües.

	Periódicamente	Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores. Se limpiarán terrazas y cubiertas. Revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación o haya obstrucciones.
	Cada 6 meses	Limpieza de los canalones y sumideros de la cubierta. Limpieza de sumideros de locales húmedos y botes sifónicos. Limpieza del separador de grasas y fangos si existiera. Limpieza de sumideros de cubiertas transitables
	Cada año	Limpieza de las fosas sépticas y los pozos de decantación y digestión, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones. Limpieza de la cámara de bombeo, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones. Revisión de colectores suspendidos. Limpieza de las arquetas sumideros y el resto de posibles elementos de la instalación, tales como pozos de registro bombas de elevación. Limpieza de las fosas sépticas y los pozos de decantación y digestión, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones. Limpieza de la cámara de bombeo, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones. Limpieza de sumideros y calderetas de cubiertas no transitables.
	Cada 3 años	Limpieza de las arquetas a pie de bajante, las arquetas de paso y las arquetas sifónicas.
	Cada 10 años	Limpieza de las arquetas a pie de bajante, las arquetas de paso y las arquetas sifónicas o antes si se aprecian olores

## 2.17 INSTALACIONES: RED DE FONTANERÍA

### INSTRUCCIONES DE USO

#### Responsabilidades

El mantenimiento de la instalación a partir del contador (no tan sólo desde la llave de paso de la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios. El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de paso del edificio y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios.

El cuarto de contadores será accesible solamente para el portero o vigilante y el personal de la compañía suministradora de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como el acceso al cuarto.

#### Precauciones

Se recomienda cerrar la llave de paso de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrir la llave de paso.

Todas las fugas o defectos de funcionamiento en las conducciones, accesorios o equipos se repararán inmediatamente.

Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones eléctricas con la tierra.

Para desatascar tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas.

En caso de bajas temperaturas, se debe dejar correr agua por las tuberías para evitar que se hiele el agua en su interior.

El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo.

En la revisión general debe comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanquidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red.

Hay que intentar que el grupo de presión no trabaje en ningún momento sin agua ya que puede quemarse. De faltar agua, se procederá al vaciado total del depósito de presión y al reglaje del aire y puesta a punto. No modifique ni altere por su cuenta las presiones máximas o mínimas del presostato de la bomba, en todo caso, consúltelo al Servicio Técnico de la bomba.

Es conveniente alternar el funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión.

En caso de reparación, en las tuberías no se puede empalmar el acero galvanizado con el cobre, ya que se producen problemas de corrosión de los tubos.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	Alternación del funcionamiento de las bombas de los grupos de presión. Vaciado del depósito del grupo de presión, si lo hay. Revisión de pérdidas de agua de los grifos.
	Cada año	Revisión del calentador de agua, según las indicaciones del fabricante.

		Revisión general del grupo de presión. Inspección de los elementos de protección anticorrosiva del termo eléctrico.
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red de agua vista. Inspección y, si es el caso, cambio de las juntas de goma o estopa de los grifos. Revisión del contador de agua.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza del quemador y del piloto de encendido del calentador de gas. Limpieza de la válvula de retención, la válvula de aspiración y los filtros del grupo de presión.
	Cada año	Limpieza del depósito de agua potable, previo vaciado del mismo.
	Cada 15 años	Limpieza de los sedimentos e incrustaciones del interior de la conducciones.

## 2.18 INSTALACIONES: RED DE ELECTRICIDAD

### INSTRUCCIONES DE USO

La instalación eléctrica de cada vivienda o de los elementos comunes del edificio está formada por el contador, por la derivación individual, por el cuadro general de mando y protección y por los circuitos de distribución interior. A su vez, el cuadro general de mando y protección está formado por un interruptor de control de potencia (ICP), un interruptor diferencial (ID) y los pequeños interruptores automáticos (PIA).

El ICP es el mecanismo que controla la potencia que suministra la red de la compañía. El ICP desconecta la instalación cuando la potencia consumida es superior a la contratada o bien cuando se produce un cortocircuito (contacto directo entre dos hilos conductores) y el PIA de su circuito no se dispara previamente.

El interruptor diferencial (ID) protege contra las fugas accidentales de corriente como, por ejemplo, las que se producen cuando se toca con el dedo un enchufe o cuando un hilo eléctrico toca un tubo de agua o el armazón de la lavadora. El interruptor diferencial (ID) es indispensable para evitar accidentes. Siempre que se produce una fuga salta el interruptor.

Cada circuito de distribución interior tiene asignado un PIA que salta cuando el consumo del circuito es superior al previsto. Este interruptor protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.

#### Responsabilidades

El mantenimiento de la instalación eléctrica a partir del contador (y no tan sólo desde el cuadro general de entrada a la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios.

El mantenimiento de la instalación entre la caja general de protección y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora o de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

#### Precauciones

Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista.

No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe evitar manipularlos con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños y cocinas (locales húmedos).

No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los

enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamientos que pueden generar un incendio.

Es recomendable cerrar el interruptor de control de potencia (ICP) de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si se deja el frigorífico en funcionamiento, no es posible desconectar el interruptor de control de potencia, pero sí cerrar los pequeños interruptores automáticos de los otros circuitos.

Periódicamente, es recomendable pulsar el botón de prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habrá que avisar al instalador.

Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas.

Las instalaciones eléctricas son cada día más amplias y complejas debido al incremento del uso de electrodomésticos. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

## NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del estado de la antena de TV. Inspección de la instalación fotovoltaica de producción de electricidad. Inspección del estado del grupo electrógeno. Inspección de la instalación del portero electrónico. Inspección de la instalación de video portero. Revisión del funcionamiento de la apertura remota del garaje.
	Cada 2 años	Comprobación de conexiones de la toma de tierra y medida de su resistencia.
	Cada 4 años	Inspección de la instalación de la antena colectiva de TV/FM. Revisión general de la red de telefonía interior. Revisión general de la instalación eléctrica.



## 2.19 INSTALACIONES: RED DE GAS

### INSTRUCCIONES DE USO

#### Precauciones

Los tubos de gas no han de utilizarse como tomas de tierra de aparatos eléctricos ni tampoco para colgar objetos.

Se recomienda que en ausencias prolongadas se cierre la llave de paso general de la instalación de gas de la vivienda o local. También es conveniente cerrarla durante la noche.

Los tubos flexibles de conexión del gas a los aparatos no deberán tener una longitud superior a 1,50 metros y deben llevar impreso el período de su vigencia, el cual no deberá haber caducado. Es importante asegurarse de que el tubo flexible y las conexiones del aparato estén acopladas directamente y no bailen. Deben sujetarse los extremos mediante unas abrazaderas. No debe estar en contacto con ninguna superficie caliente, por ejemplo cerca del horno.

#### En caso de fuga

Si se detecta una fuga de gas, deberá cerrarse la llave de paso general de la instalación del piso o local, ventilar el espacio, no encender fósforos, no pulsar timbres ni conmutadores eléctricos y evitar las chispas.

Deberá avisarse inmediatamente a una empresa instaladora de gas autorizada o al servicio de urgencias de la compañía. Sobre todo, no se deben abrir o cerrar los interruptores de luz ya que producen chispas.

#### Responsabilidades

El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de entrada del inmueble y el contador corresponde al propietario del inmueble o a la comunidad de propietarios.

El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora y el de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

Si desea dar suministro a otros aparatos de los que tiene instalados debe pedirse permiso a la propiedad del inmueble o a la Comunidad de Propietarios. La instalación de nuevos aparatos la debe realizar una empresa instaladora de gas autorizada.

Deben leerse atentamente las instrucciones de los aparatos de gas, proporcionadas por los fabricantes, antes de utilizarlos por primera vez.

El grado de peligrosidad de esta instalación es superior a las demás, razón por la cual se extremarán las medidas de seguridad.

El gas propano es más pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes bajas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

Las bombonas de gas propano de reserva estarán siempre de pie, situadas en un lugar ventilado y lejos de fuentes de calor. Se evitará ponerlas en espacios subterráneos.

El gas butano es más pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes bajas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

Si no se toman precauciones de ventilación, no se dejará nunca una estufa de butano encendida en la habitación mientras se está durmiendo.

Las bombonas de gas butano de reserva estarán siempre de pie, situadas en un lugar ventilado y lejos de fuentes de calor. Se evitará ponerlas en espacios subterráneos.

El gas natural es menos pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes altas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de la instalación del depósito de propano. Debe extenderse acta.
	Cada 4 años	Revisión de la instalación del depósito de propano. Debe extenderse acta.
	Cada 10 años	Prueba de presión del depósito de propano. Debe extenderse acta de la prueba.
	Cada 12 años	Prueba de presión del depósito de propano. Debe extenderse acta de la prueba.
Limpiar	Cada año	Limpieza del interior de la chimenea de la caldera. Preferentemente antes del invierno.
Renovar	Cada 4 años	Substitución de los tubos flexibles de la instalación de gas según norma UNE 60.711.

## 2.20 INSTALACIONES: CHIMENEAS, EXTRACTORES Y CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

### INSTRUCCIONES DE USO

Una buena ventilación es necesaria en todos los edificios. Los espacios interiores de las viviendas deben ventilarse periódicamente para evitar humedades de condensación. La ventilación debe hacerse preferentemente en horas de sol, durante 20 ó 30 minutos. Es mejor ventilar los dormitorios a primera hora de la mañana. Hay estancias que por sus características necesitan más ventilación que otras, como es el caso de las cocinas y los baños. Por ello, en ocasiones la ventilación se hace por medio de conductos, y en ocasiones se utilizan extractores para mejorarla.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las rejillas de los conductos de ventilación.
	Cada año	Desinfección y desinsectación de las cámaras y conductos de basuras.

## 2.21 EQUIPAMIENTOS: ASCENSOR

### INSTRUCCIONES DE USO

#### Responsabilidades

Alguien debe hacerse responsable del funcionamiento de la instalación. Normalmente es el presidente de la Comunidad de Propietarios o el conserje.

El mantenimiento de la instalación de ascensores debe encargarse a una empresa especializada mediante un contrato. Esta empresa registrará las fechas de visita, el resultado de las inspecciones y las incidencias en un Libro de Registro de Revisiones, el cual permanecerá en poder del responsable de la instalación.

El cuarto de máquinas será accesible solamente para el portero o vigilante, y el personal de mantenimiento. Debe vigilarse que las rejas de ventilación no estén obstruidas así como tampoco el acceso al cuarto.

#### Precauciones

Los ascensores no pueden ser utilizados por niños que no vayan acompañados de personas adultas.

El ascensor puede soportar un peso limitado y un número máximo de personas (indicados en la cabina y en el apartado anterior). Esta limitación debe respetarse para evitar accidentes. Los ascensores no se pueden utilizar como montacargas.

Si se observa cualquier anomalía (las puertas se abren en medio del recorrido, el ascensor se para quedando desnivelado respecto al rellano, hay interruptores que no funcionan, etc.) habrá que parar el servicio y avisar a la empresa de mantenimiento.

Si el ascensor se queda sin electricidad, no se debe intentar salir de la cabina. Se debe esperar a que se restablezca el suministro de electricidad o que la cabina se remonte manualmente hasta un rellano.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Mantenimiento reglamentario del ascensor
	Cada 4 años	Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.
	Cada 6 años	Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.

## 2.22 EQUIPAMIENTOS: CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

### INSTRUCCIONES DE USO

Deben leerse y seguirse las instrucciones de la instalación antes de ponerla en funcionamiento por primera vez.

El correcto mantenimiento de la instalación es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón hay que prestarle las máximas atenciones para obtener un rendimiento óptimo.

Si los radiadores disponen de purgadores individuales se debe quitar el aire que pueda haber entrado dentro de la instalación. Los radiadores que contienen aire no calientan, y este mismo aire permite que se oxiden y se dañen más rápidamente. Tampoco deje nunca sin agua la instalación, aunque no funcione.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe disponer de un libro de mantenimiento. Comprobación del manómetro de agua, temperatura de funcionamiento y reglaje de llaves de la caldera de calefacción. Limpieza de las rejillas o persianas difusoras de los aparatos de refrigeración.
	Cada 6 meses	Comprobación y sustitución, en caso necesario, de las juntas de unión de la caldera con la chimenea.
	Cada año	Revisión general de la instalación de refrigeración. Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe extender un certificado, el cual no será necesario entregar a la Administración.
	Cada 4 años	Realización de una prueba de estanquidad y funcionamiento de la instalación de calefacción
Limpiar	Cada año	Limpieza del filtro y comprobación de la estanquidad de la válvula del depósito de gas-oil. Purgado del circuito de radiadores de agua para sacar el aire interior antes del inicio de temporada.
	Cada 2 años	Limpieza de los sedimentos interiores y purgado de los latiguillos del depósito de gas-oil.

## 2.23 EQUIPAMIENTOS: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

### INSTRUCCIONES DE USO

Estas instalaciones son de prevención y no se usan durante la vida normal del edificio, pero su falta de uso puede favorecer las averías, por tanto es necesario seguir las instrucciones de mantenimiento periódico correctamente.

En caso de realizar pruebas de funcionamiento o simulacros de emergencia, habrá que comunicarlo con la antelación necesaria a los usuarios del edificio para evitar situaciones de pánico.

Según el tipo de edificio, es necesario disponer de un plan de emergencia, que debe estar aprobado por las autoridades competentes. Es recomendable que todos los usuarios del edificio conozcan la existencia de los elementos de protección de que se dispone y las instrucciones para su correcto uso.

Es conveniente concertar un contrato de mantenimiento con una empresa especializada del sector.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Verificación de la buena accesibilidad de las escaleras de incendio y puertas de emergencia. Verificación del buen funcionamiento de los sistemas de alarma y conexiones a centralita.
	Cada 6 meses	Verificación de las juntas, tapas y presión de salida en las bocas de incendio. Verificación del llenado del aljibe para bocas de incendio. Inspección y comprobación del buen funcionamiento del grupo de presión para las bocas de incendio. Verificación de los extintores. Se seguirán las normas dictadas por el fabricante.
	Cada año	Inspección general de todas las instalaciones de protección. Verificación de los elementos de la columna seca, juntas, tapas, llaves de paso, etc.
	Cada 4 años	Inspección de la instalación de pararrayos.
Limpiar	Cada mes	Limpieza del alumbrado de emergencia.
	Cada 6 meses	Limpieza de los detectores de humos y de movimiento

### 3. NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

Los usuarios de los edificios deben conocer cual ha de ser su comportamiento si se produce una emergencia. El hecho de actuar correctamente con rapidez y eficacia en muchos casos puede evitar accidentes y peligros innecesarios.

A continuación se expresan las normas de actuación más recomendables ante la aparición de diez diferentes situaciones de emergencia.

#### 3.1 INCENDIO

##### MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Evite guardar dentro de casa materias inflamables o explosivas como gasolina, petardos o disolventes.
- Limpie el hollín de la chimenea periódicamente porque es muy inflamable.
- No acerque productos inflamables al fuego ni los emplee para encenderlo.
- No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos, cortocircuitos e incendios.
- Evite fumar cigarrillos en la cama, ya que en caso de sobrevenir el sueño, puede provocar un incendio.
- Se debe disponer siempre de un extintor en casa, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir.

##### ACTUACIONES UNA VEZ DECLARADO EL INCENDIO

- Se deben desconectar los aparatos eléctricos y la antena de televisión en caso de tormenta.
- Avise rápidamente a los ocupantes de la casa y telefonee a los bomberos.
- Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar la existencia de corrientes de aire. Moje y tape las entradas de humo con ropa o toallas mojadas.
- Si existe instalación de gas, cierre la llave de paso inmediatamente, y si hay alguna bombona de gas butano, aléjela de los focos del incendio.
- Cuando se evacua un edificio, no se deben coger pertenencias y sobre todo no regresar a buscarlas en tanto no haya pasado la situación de emergencia.
- Si el incendio se ha producido en un piso superior, por regla general se puede proceder a la evacuación.
- Nunca debe utilizarse el ascensor.
- Si el fuego es exterior al edificio y en la escalera hay humo, no se debe salir del edificio, se deben cubrir las rendijas de la puerta con trapos mojados, abrir la ventana y dar señales de presencia.
- Si se intenta salir de un lugar, antes de abrir una puerta, debe tocarla con la mano. Si está caliente, no la abra.
- Si la salida pasa por lugares con humo, hay que agacharse, ya que en las zonas bajas hay más oxígeno y menos gases tóxicos. Se debe caminar en cuclillas, contener la respiración en la medida de lo posible y cerrar los ojos tanto como se pueda.
- Excepto en casos en que sea imposible salir, la evacuación debe realizarse hacia abajo, nunca hacia arriba.

#### 3.2 GRAN NEVADA

- Compruebe que las ventilaciones no quedan obstruidas.

- 
- No lance la nieve de la cubierta del edificio a la calle. Deshágala con sal o potasa.
  - Pliegue o desmonte los toldos.

### **3.3 PEDRISCO**

- Evite que los canalones y los sumideros queden obturados.
- Pliegue o desmonte los toldos.

### **3.4 VENDAVAL**

- Cierre puertas y ventanas
- Recoja y sujete las persianas
- Retire de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al exterior.
- Pliegue o desmonte los toldos.
- Después del temporal, revise la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caída.

### **3.5 TORMENTA**

- Cierre puertas y ventanas
- Recoja y sujete las persianas
- Pliegue o desmonte los toldos.
- Cuando acabe la tormenta revise el pararrayos y compruebe las conexiones.

### **3.6 INUNDACIÓN**

- Tapone puertas que accedan a la calle.
- Ocupe las partes altas de la casa.
- Desconecte la instalación eléctrica.
- No frene el paso del agua con barreras y parapetos, ya que puede provocar daños en la estructura.

### **3.7 EXPLOSIÓN**

- Cierre la llave de paso de la instalación de gas.
- Desconecte la instalación eléctrica.

### **3.8 ESCAPE DE GAS SIN FUEGO**

- Cierre la llave de paso de la instalación de gas.
- Cree agujeros de ventilación, inferiores si es gas butano, superiores si es gas natural.
- Abra puertas y ventanas para ventilar rápidamente las dependencias afectadas.
- No produzca chispas como consecuencia del encendido de cerillas o encendedores.
- No produzca chispas por accionar interruptores eléctricos.
- Avise a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.



### 3.9 ESCAPE DE GAS CON FUEGO

- Procure cerrar la llave de paso de la instalación de gas.
- Trate de extinguir el inicio del fuego mediante un trapo mojado o un extintor adecuado.
- Si apaga la llama, actúe como en el caso anterior.
- Si no consigue apagar la llama, actúe como en el caso de incendio.

### 3.10 ESCAPE DE AGUA

- Desconecte la llave de paso de la instalación de fontanería.
- Desconecte la instalación eléctrica.
- Recoja el agua evitando su embalsamiento que podría afectar a elementos del edificio.

Madrid, mayo de 2023

LA PROPIEDAD

IFEMA.  
D. Javier Martín Rodríguez

EL INGENIERO INDUSTRIAL



D. Julio Cano Guillamón  
I.C.A.I. coleg. 2.788



MECANO  
CONSULTING  
INGENIERIA ARQUITECTURA S.L.

CIF B-86563079  
Río Eresma 5 Boadilla del Monte 28660 Madrid  
91 632 68 71 [www.mecano-ingenieria.com](http://www.mecano-ingenieria.com)

**MECANO**

Consulting Ingeniería Arquitectura S.L.

# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón  
Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2.788

## ANEXO 6 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD



## PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

**El control y seguimiento de la calidad de lo que se va a ejecutar en obra se encuentra regulado a través del Pliego de condiciones del presente proyecto** (características de los materiales, sellos de calidad, control de recepción, criterios de aceptación o rechazo, condiciones de suministro, pruebas, tolerancias, control de ejecución, verificaciones, etc).

Por lo que se refiere al Plan de control de calidad que cita el Anejo I de la Parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, podrá ser elaborado, atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, por el Proyectista, por el Director de Obra o por el Director de la Ejecución. En este último caso se realizará, además, siguiendo las indicaciones del Director de Obra

La relación de normativa adjunta no es exhaustiva, y se debe atender a la reflejada en Memoria, con atención a las correcciones o modificaciones de la normativa, que se hayan producido hasta la fecha.

## PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se elabora **por el Projectista**, atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste.

### Prescripciones generales:

Proyecto	PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA
Situación	IFEMA, Feria de Madrid Av. Partenón, 5 28042 MADRID
Población	MADRID
Encargo	IFEMA, Feria de Madrid
Ingeniero industrial	JULIO CANO GUILLAMÓN
Director de obra	JULIO CANO GUILLAMÓN
Director de la ejecución	.....

El control de calidad de las obras incluye:

- A. El control de recepción de productos
- B. El control de la calidad en la ejecución
- C. El control de la obra terminada

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.

El **constructor** recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

La documentación de calidad preparada por **el constructor** sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el **director de la ejecución de la obra** en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

## **A.CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS**

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 construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:**

### **1. Control de la documentación de los suministros**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la 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.

### **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.

### **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.

En el objeto de esta obra, no procedería establecer los siguientes controles de calidad:

**HORMIGONES ESTRUCTURALES:** El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 15 de la Instrucción EHE."REAL DECRETO 1247/2008

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especifican indicando las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto.

**CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN**

**CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN**

**CONTROL DEL ACERO**

**FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

**ELEMENTOS Y SISTEMAS DE PRETENSADO Y DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS**

En el objeto de esta obra, procederá, en caso de que lo considere necesario la dirección facultativa, los siguientes controles de calidad:

**ESTRUCTURAS DE ACERO:**

**Control de los Materiales**

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

**Control de la Fabricación**

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A

**ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:**

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor  $\delta$  de la tabla 8.1 del DB SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudir a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

*En caso de referencias a normativa derogada será de aplicación la normativa que la sustituya y que se encuentre vigente a fecha de redacción del proyecto*

## CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

En el objeto de esta obra, procederá en caso de que lo considere necesario la dirección facultativa, los siguientes controles de calidad que se enumera a continuación (marcados en azul):

### 1. CEMENTOS

**Instrucción para la recepción de cementos (REAL DECRETO 256/2016, DE 10 DE JUNIO)**

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

#### **Cementos comunes**

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos especiales**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### 2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

**Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 22-AGO-2008

### 3. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)  
REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 22-AGO-2008

### 4. ESTRUCTURAS METÁLICAS

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

### 5. ESTRUCTURAS DE MADERA

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 13. Control

- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

### 6. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

### 7. RED DE SANEAMIENTO

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE-Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 6. Productos de construcción

**Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

**Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

**Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

**Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).**

Obligatoriedad del 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).

**Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones** Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

**Pates para pozos de registro enterrados**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

**Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

**Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

**Escaleras fijas para pozos de registro.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## 8. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

**Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

**Anclajes metálicos para hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1, 2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N° 001-5.

**Apoyos estructurales**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

**Aditivos para hormigones y pastas**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

**Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

**Áridos para hormigones, morteros y lechadas**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).



- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

#### **Vigas y pilares compuestos a base de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Kits de postensado compuesto a base de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **9. ALBAÑILERÍA**

#### **Cales para la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

#### **Paneles de yeso**

Obligatoriedad del 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 para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

#### **Chimeneas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857

- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

#### **Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)**

Obligatoriedad del 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 de elementos auxiliares para fábricas de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

#### **Especificaciones para morteros de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

### **10. AISLAMIENTOS TÉRMICOS**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

#### **Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166

- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

#### **Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **11. AISLAMIENTO ACÚSTICO**

#### **Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)**

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
  - 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
  - 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
  - 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
  - 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
  - 4.5. Garantía de las características
  - 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
  - 4.7. Laboratorios de ensayo

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)**

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 4.1. Características exigibles a los productos
- 4.3. Control de recepción en obra de productos

### **12. IMPERMEABILIZACIONES**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 4. Productos de construcción

#### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **13. REVESTIMIENTOS**

#### **Materiales de piedra natural para uso como pavimento**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

#### **Adoquines de arcilla cocida**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Adhesivos para baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

#### **Adoquines de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

#### **Baldosas prefabricadas de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

#### **Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

#### **Techos suspendidos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

#### **Baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

### **14. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA**

#### **Dispositivos para salidas de emergencia**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

#### **Herrajes para la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

#### **Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Sistemas de acristalamiento sellante estructural**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

#### **Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

#### **Toldos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Fachadas ligeras**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **15. PREFABRICADOS**

#### **Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

#### **Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

#### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Escaleras prefabricadas (kits)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Bordillos prefabricados de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

### **16. INSTALACIONES**

#### **▪ INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS**

##### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5. Productos de construcción

##### **Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)**

Obligatoriedad del 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).

##### **Dispositivos anti-inundación en edificios**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

##### **Fregaderos de cocina**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

##### **Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **▪ INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

##### **Columnas y báculos de alumbrado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

#### **▪ INSTALACIONES DE GAS**

##### **Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados**

Obligatoriedad del 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 fuga**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

#### **▪ INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

##### **Sistemas de control de humos y calor**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

##### **Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

##### **Radiadores y convectores**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

#### **▪ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

##### **Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2



### **Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

### **Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

### **Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

### **Sistemas de detección y alarma de incendios.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

### **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)**

Aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. (BOE 12/MAY/2017)

### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

### **COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

**REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.**

### **INSTALACIONES TÉRMICAS**

### **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)**

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

#### Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
  - ITE 04.1 GENERALIDADES
  - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.3 VÁLVULAS
  - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
  - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
  - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
  - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
  - ITE 04.9 CALDERAS
  - ITE 04.10 QUEMADORES
  - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
  - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
  - ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

#### Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

(A partir del 1 de marzo de 2008)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

#### ▪ INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

##### Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

#### ▪ INSTALACIONES DE GAS

##### Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 4. Normas.

#### ▪ INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS 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 Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

#### Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

#### ▪ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

##### Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

#### Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

## B. CONTROL DE LA CALIDAD EN LA EJECUCIÓN

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 cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

(Marcados en azul aquellas que pueden afectar al objeto de esta obra):

### 1. LA EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Se llevará a cabo según el nivel de control **NORMAL** prescrito en la Instrucción EHE, debiéndose presentar su planificación previamente al comienzo de la obra.

### 2 EL HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Se llevará a cabo según el nivel de control ESTADÍSTICO prescrito en la Instrucción EHE, debiéndose presentar su planificación previamente al comienzo de la obra.

### 3 EL ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO

Dado que el acero deberá disponer de la Marca AENOR, se llevará a cabo el control prescrito en la Instrucción EHE para los productos que están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

### 4 OTROS MATERIALES

El Director de la Ejecución de la obra establecerá, de conformidad con el Director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

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.

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

*En caso de referencias a normativa derogada será de aplicación la normativa que la sustituya y que se encuentre vigente a fecha de redacción del proyecto*

## CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

El Director de la Ejecución de la obra establecerá, de conformidad con el Director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso de los siguientes controles que se enumera a continuación (marcados en azul aquellas que pueden afectar al objeto de esta obra):

### 1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

#### Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. (BOE núm. 203 22/08/2008)

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

### 2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

#### Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 22-AGO-2008

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
- CAPÍTULO VI. Ejecución
- Artículo 36. Control de la ejecución

### 3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

### 4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

### 5. IMPERMEABILIZACIONES

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 5 Construcción

### 6. AISLAMIENTO TÉRMICO

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

### 7. AISLAMIENTO ACÚSTICO

#### Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.2. Control de la ejecución

### 8. INSTALACIONES



## ▪ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. (BOE 12/MAY/2017)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

## ▪ INSTALACIONES TÉRMICAS

### Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 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 en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

## ▪ INSTALACIONES DE GAS

### Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 4. Normas.

## ▪ INSTALACIONES DE FONTANERÍA

### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### Fase de recepción de las instalaciones

- Epígrafe 6. Construcción

## ▪ RED DE SANEAMIENTO

### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### Fase de recepción de materiales de construcción

Epígrafe 5. Construcción

## ▪ INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS 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 Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 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 la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

## ▪ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

### Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

## COMPROBACIONES QUE DEBEN EFECTUARSE DURANTE LA EJECUCIÓN.- TABLA 95.1.b.

### A) *Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución.-*

- Directorio de agentes involucrados.
- Existencia de libros de registro y órdenes complementarios.
- Existencia de archivo de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o información complementaria.
- Revisión de planos y documentos contractuales.
- Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.
- Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
- Suministro y certificados de aptitud de materiales.

---

### B) *Comprobaciones de replanteo y geométricas.-*

- Comprobación de cotas, niveles y geometría.
  - Comprobación de tolerancias admisibles.
- 

### C) *Cimbras y andamiajes.-*

- Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
  - Comprobación de planos.
  - Comprobación de cotas y tolerancias.
  - Revisión del montaje.
- 

### D) *Armaduras.-*

- Tipo, diámetro y posición.
  - Corte y doblado de las mismas.
  - Almacenamiento si hubiese.
  - Tolerancias de la colocación.
  - Recubrimientos y separaciones entre las armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.
  - Estado de vainas, anclajes y empalmes y de accesorios.
- 

### E) *Encofrados.-*

- Estanqueidad, rigidez y textura de los mismos.
  - Tolerancias.
  - Posibilidad de limpieza, incluido fondos.
  - Geometría y contraflechas.
- 

### F) *Transporte, vertido y compactación.-*

- Tiempos de transporte.
  - Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
  - Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.
  - Compactación del hormigón.
  - Acabado de superficies.
- 

### G) *Juntas de trabajo, contracción o dilatación.-*

- Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.
  - Limpieza de las superficies de contacto.
  - Tiempo de espera.
  - Armaduras de conexión.
  - Posición, inclinación y distancia.
  - Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
-

H) *Curado.-*

- Método aplicado.
  - Plazos de curado.
  - Protección de superficies.
- 

I) *Desmoldeado y descimbrado.-*

- Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.
  - Control de sobrecargas de construcción.
  - Comprobación de plazos de descimbrado.
  - Reparación de defectos.
- 

J) *Tesado de armaduras activas.-*

- Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.
  - Comprobación de deslizamientos y anclajes.
  - Inyección de vainas y protección de anclajes.
- 

*Tolerancias y dimensiones finales.-*

- Comprobación dimensional.
- 

Reparación de defectos y limpieza de las superficies.-

ESPECÍFICAS PARA FORJADOS DE EDIFICACIÓN

- Comprobación de la Autorización de Uso vigente.
- Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.
- Condiciones de enlace de los nervios.
- Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.
- Espesor de la losa superior.
- Canto total del forjado.
- Huecos: posición, dimensiones y soluciones estructurales.
- Armaduras de reparto.
- Separadores.

ESPECÍFICAS DE PREFABRICACIÓN

A) *Estado de bancadas.-*

- Limpieza.
- 

B) *Colocación de tendones.*

- Placas de desvío.
  - Trazado de cables.
  - Separadores y empalmes.
  - Cabezas de tesado.
  - Cuñas de anclaje.
- 

C) *Tesado.-*

- Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.
  - Comprobación de cargas.
  - Programa de tesado y alargamientos.
  - Transferencia.
  - Corte de tendones.
-

*D) Moldes.-*

- Limpieza y desencofrantes.
  - Colocación.
- 

*E) Curado.-*

- Ciclotérmico.
  - Protección de piezas.
- 

*F) Desmoldeo y almacenamiento.*

- Levantamiento de piezas.
  - Almacenamiento en fábrica.
- 

*G) Transporte a la obra y montaje.-*

- Elementos de suspensión y cuelgue.
- Situación durante el transporte.
- Operaciones de carga y descarga.
- Métodos de montaje.
- Almacenamiento en la obra.
- Comprobación del montaje.

Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes o informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que se entregará a la propiedad, tal y como se especifica en el art. 4.9 de la EHE.

TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN.-

Se adoptará un sistema de tolerancias que, según se indica en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de las Obras, nos remite al ANEJO número 10 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, en el cual se recoge un sistema de tolerancias de obras de hormigón que puede servir de referencia al ser adoptado por el presente Proyecto de ejecución.

## C. CONTROL DE RECEPCION DE LA OBRA TERMINADA

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programada en el Plan de control y especificada en el Pliego de condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa.

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, que se enumera a continuación (marcados en azul aquellas que pueden afectar al objeto de esta obra):

*En caso de referencias a normativa derogada será de aplicación la normativa que la sustituya y que se encuentre vigente a fecha de redacción del proyecto*

### ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

#### 1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

##### Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. (BOE núm. 203 22/08/2008)

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

#### 2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. (BOE núm. 203 22/08/2008)

- Documentación final de la obra

#### 3. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.3. Control de la obra terminada

#### 4. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

#### 5. INSTALACIONES

- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. (BOE 12/MAY/2017)

- Artículo 18

#### ▪ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

- Artículo 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
  - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

#### ▪ INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 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
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

#### ▪ INSTALACIONES DE GAS

##### **Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)**

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.

- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

##### **Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles**

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisen proyecto para su ejecución.

#### ▪ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

##### **Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

- ANEXO VI. Control final

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de calidad y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación final de la obra.

Madrid, mayo de 2023

LA PROPIEDAD

IFEMA.  
D. Javier Martín Rodríguez

EL INGENIERO INDUSTRIAL



D. Julio Cano Guillamón  
I.C.A.I. coleg. 2.788



CIF B-86563079  
Río Eresma 5 Boadilla del Monte 28660 Madrid  
91 632 68 71 [www.mecano-ingenieria.com](http://www.mecano-ingenieria.com)

**MECANO**

Consulting Ingeniería Arquitectura S.L.

# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón  
Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2.788

## ANEXO 7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS





## ÍNDICE

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO .....	3
2. AGENTES INTERVINIENTES.....	3
2.1. IDENTIFICACIÓN .....	3
2.2. OBLIGACIONES.....	4
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....	6
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA. ....	8
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....	9
6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	12
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....	13
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA .....	15
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	16
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	17

## 1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

## 2. AGENTES INTERVINIENTES

### 2.1. IDENTIFICACIÓN

El presente estudio corresponde al proyecto de **PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA**, situado en la Avenida del Partenón 5, 28042 Madrid (Madrid).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	IFEMA, FERIA DE MADRID
Proyectista	Julio Cano Guillamón
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

#### 2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

### 2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

### 2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

## 2.2. OBLIGACIONES

### 2.2.1. Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en

dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

#### 2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

#### 2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

### 3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

#### GESTION DE RESIDUOS

- Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### Ley de envases y residuos de envases

RD 542/2020.

Desarrollada por:

**Reglamento para el desarrollo y ejecución del RD 542/2020, de envases y residuos de envases**

Real Decreto 1055/2022, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

**Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

### **Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 646/2020, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

#### **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

**Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

### **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

### **Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015**

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

### **II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015**

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

### **Ley de residuos y suelos contaminados**

LEY 7/2022, del 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 85 de abril de 2022

### **Ley de residuos de la Comunidad de Madrid**

Ley 5/2003, de 20 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid.

B.O.E.: 29 de mayo de 2003

Desarrollada por:

**Orden por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid**

Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio.

B.O.C.M.: 7 de agosto de 2009

**Ley del Impuesto sobre Depósito de Residuos**

Ley 6/2003, de 20 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid.

B.O.E.: 29 de mayo de 2003

**4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.**

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

*Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

<b>Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"</b>
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>
1 Otros

## 5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>				
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,66	125,090	75,538
<b>RCD de Nivel II</b>				
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>				
<b>1 Madera</b>				
Madera.	17 02 01	1,10	4,380	3,982
<b>2 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,010	0,017
Aluminio.	17 04 02	1,50	1,220	0,813
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	4,370	2,081
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	1,870	1,247
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,040	0,027
<b>3 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,640	0,853
<b>4 Plástico</b>				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,880	1,467
<b>5 Vidrio</b>				
Vidrio.	17 02 02	1,00	3,390	3,390
<b>6 Yeso</b>				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	14,640	14,640
<b>7 Basuras</b>				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,020	0,033
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,760	0,507
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				

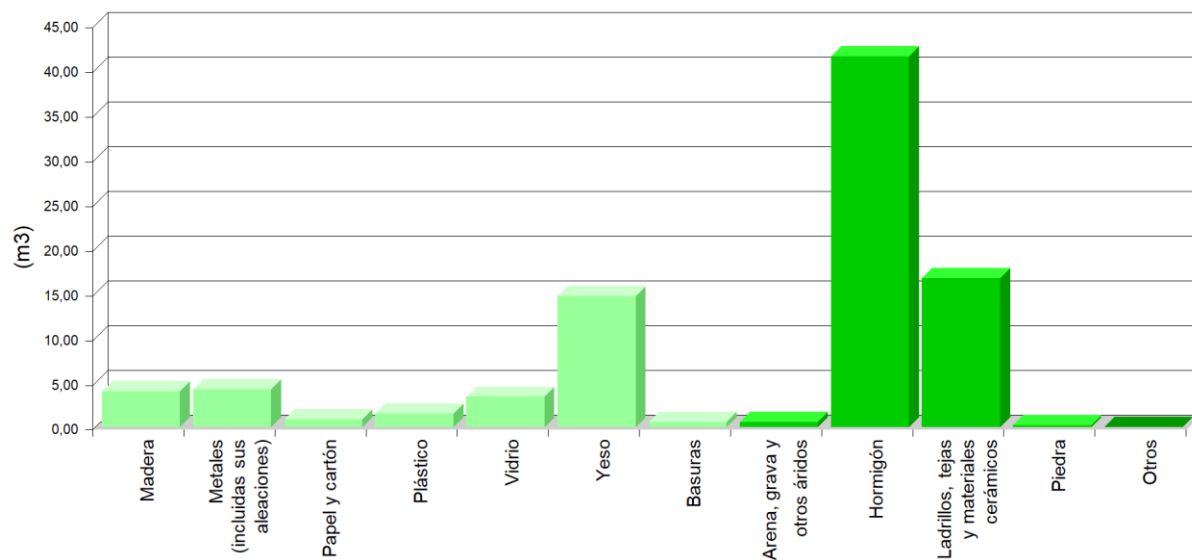


Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	0,050	0,033
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,860	0,538
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	62,180	41,453
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	15,780	12,624
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	5,010	4,008
<b>4 Piedra</b>				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,270	0,180
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>				
<b>1 Otros</b>				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,010	0,011

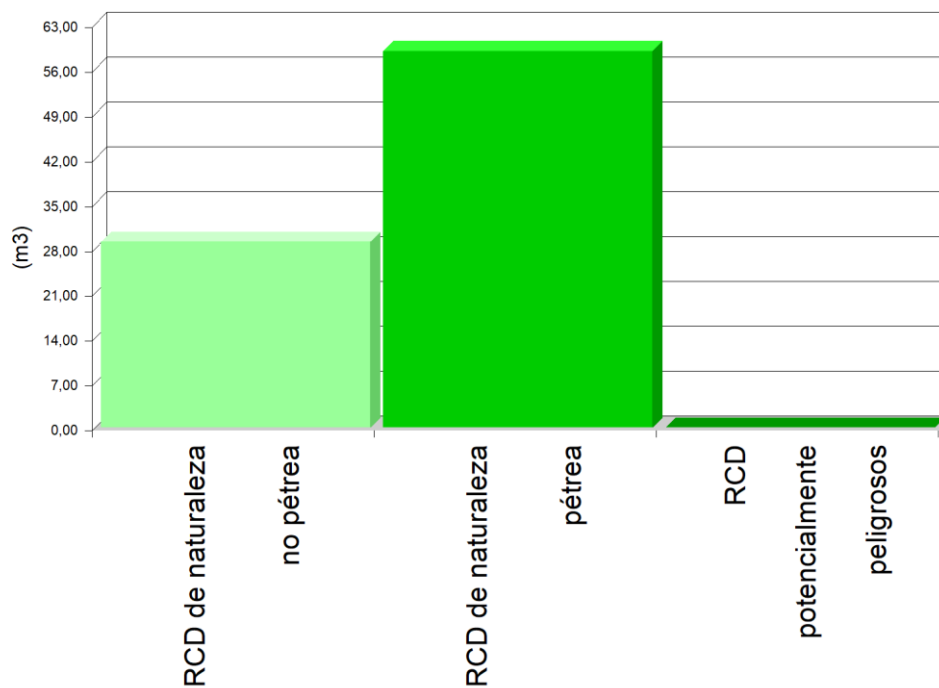
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados:

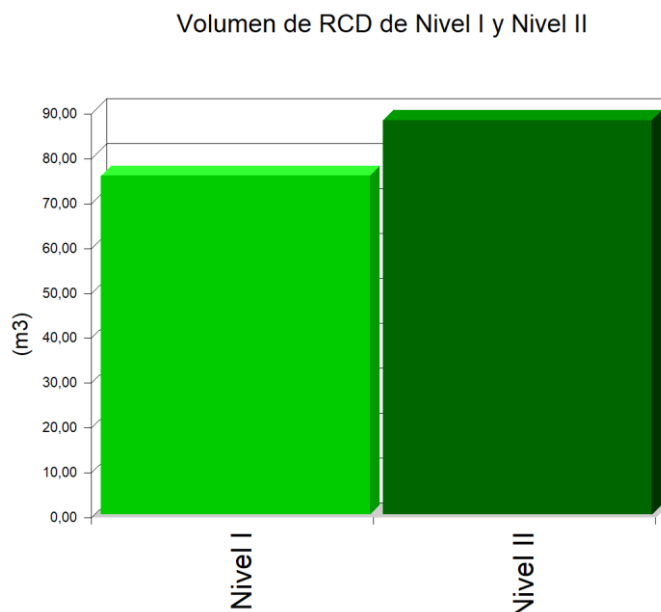
Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de la excavación	125,090	75,538
<b>RCD de Nivel II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	4,380	3,982
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	7,510	4,184
4 Papel y cartón	0,640	0,853
5 Plástico	0,880	1,467
6 Vidrio	3,390	3,390
7 Yeso	14,640	14,640
8 Basuras	0,780	0,540
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	0,910	0,571
2 Hormigón	62,180	41,453
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	20,790	16,632
4 Piedra	0,270	0,180
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>		
1 Otros	0,010	0,011

Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II





## 6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

## **7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA**

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>RCD de Nivel I</b>					
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	125,090	75,538
<b>RCD de Nivel II</b>					
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>					
<b>1 Madera</b>					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	4,380	3,982
<b>2 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,010	0,017
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,220	0,813
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	4,370	2,081
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,870	1,247
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,040	0,027
<b>3 Papel y cartón</b>					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,640	0,853
<b>4 Plástico</b>					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,880	1,467
<b>5 Vidrio</b>					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,390	3,390
<b>6 Yeso</b>					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	14,640	14,640
<b>7 Basuras</b>					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,020	0,033
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,760	0,507
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>					
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,050	0,033
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,860	0,538
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	62,180	41,453
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	15,780	12,624
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	5,010	4,008
<b>4 Piedra</b>					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,270	0,180
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>					
<b>1 Otros</b>					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,010	0,011
<b>Notas:</b> <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i> <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i> <i>RNPs: Residuos no peligrosos</i> <i>RPs: Residuos peligrosos</i>					

## 8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	62,180	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	20,790	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	7,510	2,00	OBLIGATORIA
Madera	4,380	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	3,390	1,00	OBLIGATORIA
Plástico	0,880	0,50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,640	0,50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

## 9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

## 10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GC	Tratamientos previos de los residuos	190,05
GT	Gestión de tierras	338,80
GR	Gestión de residuos inertes	3.020,27
	TOTAL	3.549,12

Madrid, mayo de 2023

LA PROPIEDAD

EL INGENIERO INDUSTRIAL

IFEMA.  
D. Javier Martín Rodríguez

**MECANO**  
CONSULTING  
INGENIERIA ARQUITECTURA S.L.

CIF B-86563079  
Río Eresma 5 Boadilla del Monte 28660 Madrid  
91 632 68 71 [www.mecano-ingenieria.com](http://www.mecano-ingenieria.com)



D. Julio Cano Guillamón  
I.C.A.I. coleg. 2.788

**MECANO**  
Consulting Ingeniería Arquitectura S.L.



# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón  
Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2.788

## ANEXO 8 PLANIFICACION



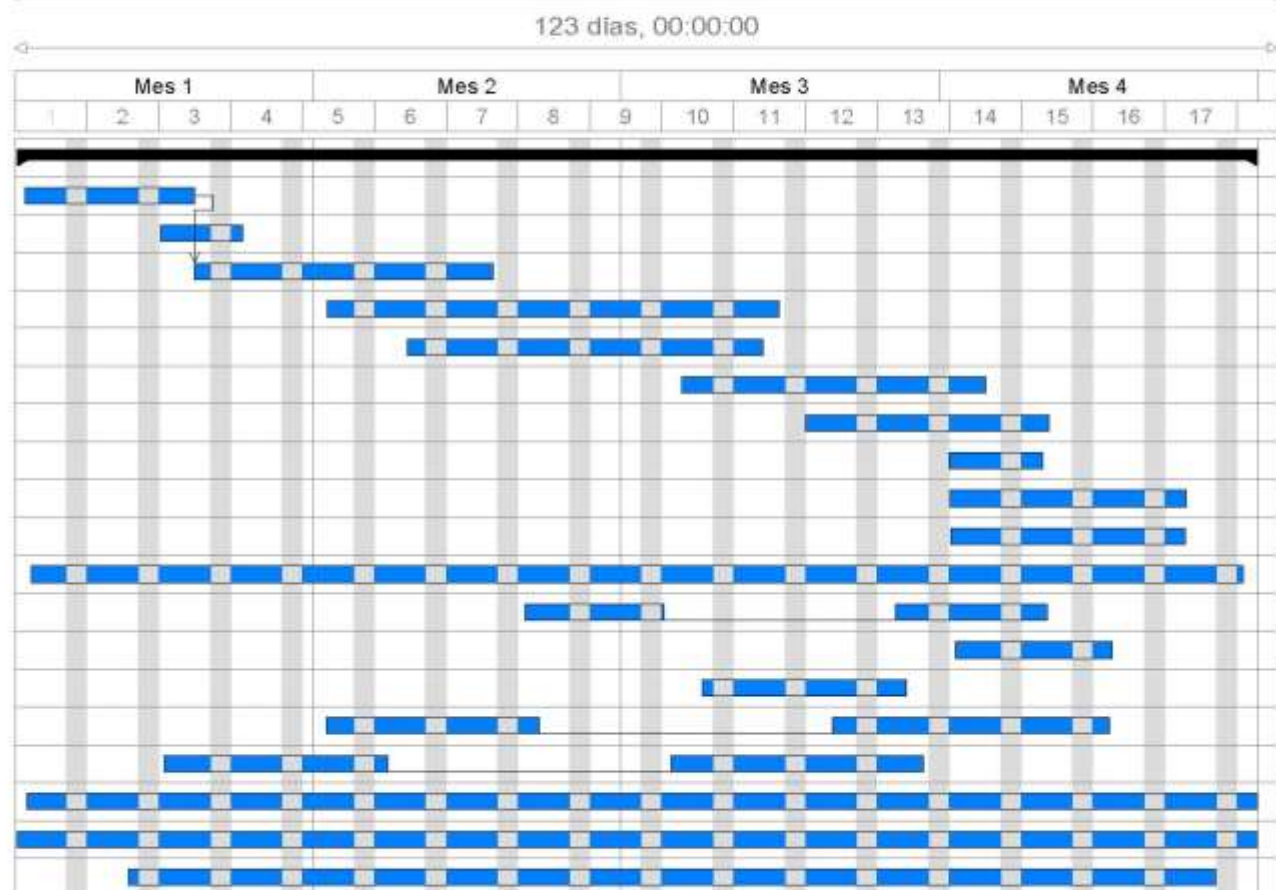


## 22128 DIAGRAMA DE GANTT

### ASEOS AVDA CENTRAL IFEMA MADRID

86 días, 18:44:57

ASEOS AVDA CENTRAL IFEM...	86 días
DEMOLICIONES	12 días
ESTRUCTURAS	5 días
PARTICIONES	21 días
REVESTIMIENTOS	31 días
FALSOS TECHOS	24 días
PAVIMENTOS	21 días
CARPINTERÍA. CERRAJERÍA....	17 días
PINTURA	7 días
APARATOS SANITARIOS	17 días
MOBILIARIO	16 días
VARIOS	83 días
INST. ELECTRICIDAD	20 días
INST. ILUMINACIÓN	11 días
INST. VENTILACIÓN	13 días
INST. FONTANERÍA	33 días
INST. EVACUACIÓN AGUAS	34 días
GESTIÓN RESIDUOS	85 días
SEGURIDAD Y SALUD	86 días
CONTROL DE CALIDAD	75 días

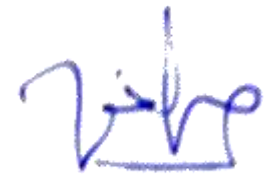


Madrid, mayo de 2023

LA PROPIEDAD

IFEMA.  
D. Javier Martín Rodríguez

EL INGENIERO INDUSTRIAL



D. Julio Cano Guillamón  
I.C.A.I. coleg. 2.788



CIF B-86563079  
Río Eresma 5 Boadilla del Monte 28660 Madrid  
91 632 68 71 [www.mecano-ingenieria.com](http://www.mecano-ingenieria.com)

MECANO

Consulting Ingeniería Arquitectura S.L.

# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón  
Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2.788

ANEXO 09  
FICHAS TÉCNICAS



## INDICE

CABINAS FENÓLICAS

PAVIMENTOS

ALICATADOS

REVESTIMIENTOS EXTERIORES

FALSOS TECHOS

SANITARIOS

GRIFERIA

ACCESORIOS



CABINAS FENOLICAS

Material autoportante (a partir de 2 mm) formado por capas de papel kraft impregnado con resinas termoendurecibles y por una o varias capas superficiales de papel decorativo impregnado con resinas aminoplásticas, prensadas a 9 MPa y a 150 °C. Un lado o ambos pueden tener superficie decorativa.

CARACTERÍSTICA	MÉTODO DE PRUEBA (EN 438: 2005)	CRITERIO DE VALORACIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR	
Grosor	EN 438-2.5	Grosor	mm	$2,0 \leq t < 3,0 \pm 0,20$ $3,0 \leq t < 5,0 \pm 0,30$ $5,0 \leq t < 8,0 \pm 0,40$ $8,0 \leq t < 12,0 \pm 0,50$ $12,0 \leq t < 16,0 \pm 0,60$ $16,0 \leq t < 20,0 \pm 0,70$ $20,0 \leq t < 25,0 \pm 0,80$ $25,0 \leq t$ por acordar	
Tolerancia de planitud	EN 438-2.9	Deformación máxima*	mm/m	1 lado decorativo $2,0 \leq t \leq 5,0 \leq 50$	
				2 lados decorativos $2,0 \leq t < 6,0 \leq 8,0$ $6,0 \leq t < 10,0 \leq 5,0$ $10,0 \leq t \leq 3,0$	
Longitud y ancho	EN 438-2.6	Longitud y ancho	mm	+ 10 / 0	
Linealidad de cantos	EN 438-2.7	Desviación máxima	mm/m	1,5	
Ortogonalidad	EN 438-2.8	Desviación máxima	mm/m	1,5	
Resistencia a la abrasión	EN 438-2.10	Resist. a la abrasión	giros	IP $\geq 150$ A $\geq 350$	
Resistencia a la inmersión en agua hirviendo	EN 438-2.12	Aumento masa	%	CGF	CGS
				$2 \leq t < 5 \leq 5$	$\leq 7$
				$5 \leq t \leq 2$	$\leq 3$
		Aumento grosor	%	$2 \leq t < 5 \leq 6$	$\leq 9$
Resistencia al calor seco (180 °C)	EN 438-2.16	Aspecto acabado brillante	Grado	$5 \leq t \leq 2$	$\leq 6$
				$\geq 3$	
		Aspecto otros acabados	Grado	$\geq 4$	
				$\geq 3$	
Resistencia al calor húmedo (100 oC)	EN 12721	Aspecto acabado brillante	Grado	$\geq 3$	
				$\geq 4$	
Estabilidad dimensional a temperaturas elevadas	EN 438-2.17	Variación dimensional acumulativa	% long.	$2 \leq t < 5 \leq 0,40$	
			% transv.	$\leq 0,80$	
			% long.	$5 \leq t \leq 0,30$	
			% transv.	$\leq 0,60$	

CARACTERÍSTICA	MÉTODO DE PRUEBA (EN 438: 2005)	CRITERIO DE VALORACIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR
Resistencia al impacto con una bola de gran diámetro	EN 438-2.21	Altura de caída Diámetro de la marca	mm mm	$2 \leq t < 6 \geq 1.400$ $6 \leq t \geq 1.800$ $\leq 10 \text{ mm}$
Resistencia al agrietamiento (HPL estratificado)	EN 438-2.24	Aspecto	grado	$\geq 4$
Resistencia al rayado	EN 438-2.25	Fuerza acabado liso fuerza acabado con textura	grado	$\geq 2$ $\geq 3$
Resistencia al manchado	EN 438-2.26	Aspecto grupos 1-2 Aspecto grupo 3	grado	5 $\geq 4$
Solidez de los colores a la luz	EN 438-2.27	Contraste	grado escala de grises	$\geq 4$
Resistencia a la quemadura de cigarrillo	EN 438-2.30	Aspecto	grado	$\geq 3$
Resistencia al vapor de agua	EN 438-2.14	Aspecto acabado brillante Aspecto otros acabados	grado	$\geq 3$ $\geq 4$
Resistencia eléctrica	EN 61340-4-1	RV (23°C / 50% HR)	Ohm	$1 \times 10^9 - 1 \times 10^{11}$
Conductividad térmica	DIN 52 612	-	W/m °K	0,25
Coeficiente de dilatación térmica lineal	ASTM D 696		°C -1	$L = 1,6 \times 10^{-5} \text{ ca.}$ $T = 3,5 \times 10^{-5} \text{ ca.}$
Resistencia a la tracción	EN ISO 5272	Fuerza	Mpa	$\geq 60$
Resistencia a la flexión	EN ISO 178	Fuerza	Mpa	$\geq 80$
Módulo de elasticidad a la flexión (E)	ISO 178	Fuerza	Mpa	$\geq 9.000$
Densidad	ISO 1183	Densidad	g/cm <sup>3</sup>	$\geq 1,35$

\* siempre que se respeten las modalidades y las condiciones de almacenamiento del laminado descritas por el fabricante

NOTA: En la variante de producto con borde (alma) de color marrón, pueden producirse en éste ligeras variaciones de tonalidad entre los paneles, debidas tanto a las materias primas utilizadas como a los procesos de fabricación. Para reducir este efecto se recomiendan las siguientes operaciones: biselado - pasada con paño abrasivo muy fino - pulido y aplicación con un paño de producto graso tipo vaselina.



<b>COMPORTAMIENTO AL FUEGO</b>			
<b>MÉTODO DE PRUEBA</b>	<b>NORMA</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	
		CFG	CGS
Llama pequeña y px radiante	UNI 8457 UNI 9174 UNI 9177	clase 1	Clase 2
	UNI CEI 11170-3	clase 1A	/
Propagación de llama	BS 476-7	clase 1	clase 2
Brandschacht	DIN 4102-1	B1	B2
Epirradiador	NF P 92-501	M1	M2
Densidad y toxicidad humos	NF P 16-101	F1	F1
	UNI CEI 11170-3		/
Reacción al fuego	EN 13501-1	2≤t<6mm B-s2,d0 t ≥ 6 mm B-s1 ,d0	t ≥ 6 mm C-s2,d0 t > 12 mm B-s1,d0

Nota: Se recomienda contactarnos ([stcucalon@stcucalon.es](mailto:stcucalon@stcucalon.es)) para más detalles sobre los informes de las pruebas de comportamiento al fuego y sobre los certificados obtenidos así como para información sobre el método de prueba de comportamiento al fuego y sus especificaciones.

En cumplimiento del Reg. 305/2011 "Productos de construcción" EL **PANEL DE COMPACTO FENÓLICO (HPL) PARA TAQUILLAS UTILIZADO POR CUCALÓN** ha obtenido el certificado de constancia del rendimiento del producto de acuerdo con los requisitos indicados en el Anexo ZA de la norma de producto EN 438-7:2005, encontrándose dicho producto apto para llevar la marca CE. La versión no ignífuga de este producto, de grosor superior o igual a 6 mm, es asimismo apto para llevar la marca CE. De acuerdo con la norma EN 438-7, el marcado CE se refiere sólo a los paneles para aplicaciones no estructurales. Las prestaciones declaradas en la DOP se refieren al producto fijado mecánicamente.

- Código de identificación única del producto tipo: **PRINT HPL STRATIFICATO con espesores  $\geq$  a 2,0 mm**
- Usos previstos: **Laminados HPL para acabados de paredes y techos internos**
- Fabricante: **ABET LAMINATI spa - Viale Industria, 21 - 12042 BRA (CN) - Italy**  
**Tel. +39 0172 419 111 - Fax: +39 0172 431571 - Email: abet@abet-laminati.it**
- Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVCP): **sistema 3**
- Norma armonizada: **EN 438-7: 2005**
- Organismos notificados: **CSI SpA - n° 0497**
- Prestaciones declaradas

Características esenciales	Prestaciones
<b>Reacción al fuego</b>	<p>D-s2,d0      espesor <math>\geq</math> 2 mm montado sobre tubos de aluminio sin interposición de material aislante</p> <p>C-s2,d0      espesor <math>\geq</math> 6 mm montado sobre tubos de aluminio</p> <p>D-s2,d0      espesor <math>\geq</math> 6 mm montado sobre cualquier tipo de soporte</p> <p>B-s1,d0      espesor <math>\geq</math> 12 mm montado sobre cualquier tipo de soporte</p>
<b>Resistencia al fuego</b>	NPD
<b>Permeabilidad al vapor de agua</b>	NPD
<b>Resistencia a la fijación</b>	<p>250 N (2mm)      3000 N (8 mm)</p> <p>1000 N (4 mm)      4000 N (<math>\geq</math> 10 mm)</p> <p>2000 N (6 m)</p>
<b>Aislamiento acústico directo</b>	NPD
<b>Resistencia a la flexión</b>	PASA
<b>Resistencia/conductividad térmica</b>	NPD
<b>Emisión de formaldehído</b>	Clase E1
<b>Absorción acústica</b>	NPD
<b>Durabilidad</b> Resistencia a la inmersión en agua hirviendo Densidad	<p>PASA</p> <p><math>\geq 1350 \text{ kg/m}^3</math></p>

Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de prestaciones declaradas. La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el Reglamento (UE) no 305/2011, bajo la sola responsabilidad del fabricante arriba identificado.

Firmado por y en nombre del fabricante por  
Bra, 24/10/19

  
Luciano Menegaldo  
Servicio Tecnológico



PAVIMENTOS

# tile

book

70  
1949-2019

ANNIVERSARY

## *Realstone\_Navigli*

*Espressività  
cromatica e  
ricchezza materica.*

*Chromatic expressiveness  
and tactile richness.*

*Il design della pietra  
incontra una nuova  
tecnologia.*

*Stone design meets  
new technology.*

*Modernità e  
incontrastato fascino  
del mosaico.*

*The modernity and undisputed  
charm of mosaic.*



RAGNO



Gruppo Bla UNI EN 14411\_G

gres fine porcellanato colorato in massa - rettificato monocalibro / colorbody fine porcelain stoneware - rectified monocaliber / durchgefärbtes feinsteinzeug - rektifiziert, in einem werkmaß / grès cérame fin coloré dans la masse - rectifié monocalibre / gres porcelánico fino coloreado en toda la masa - rectificado monocalibre / гомогенный мелкозернистый керамогранит - ректифицированный монокалиберный

superfici / surfaces / finitions / oberflächen / superficies / поверхности:  
naturale/matt + outdoor

Stepwise



## Realstone\_Navigli

75x150 75x75 60x60 30x60 60x120 XT20 80x80 XT20



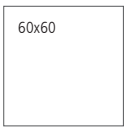
H



R7HW Navigli Grigio rettificato



R7JA Navigli Grigio rettificato  
R7JL Navigli Grigio strutturato rettificato



R7JT Navigli Grigio rettificato



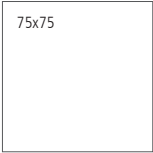
R7JW Navigli Grigio rettificato  
R7JP Navigli Grigio strutturato rettificato



H



R7HY Navigli Naturale rettificato



R7JC Navigli Naturale rettificato  
R7JM Navigli Naturale strutturato rettificato



R7JU Navigli Naturale rettificato



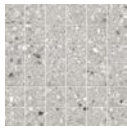
R7JX Navigli Naturale rettificato  
R7JQ Navigli Naturale strutturato rettificato



R7MA Navigli Mosaico 3D Grigio 30x30



R7M7 Navigli Mosaico 3D Naturale 30x30



R7MP Navigli Mosaico Grigio 30x30



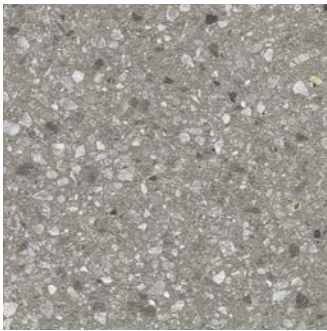
R7MQ Navigli Mosaico Naturale 30x30

## XT20



H

R7KA Navigli XT20 Grigio rettificato 80x80



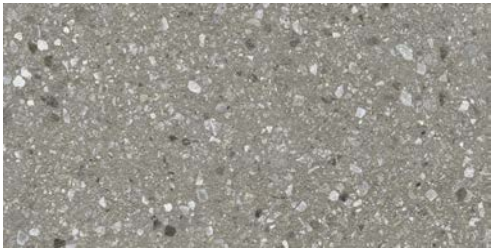
H

R7KC Navigli XT20 Naturale rettificato 80x80



H

R7KX Navigli XT20 Grigio rettificato 60x120

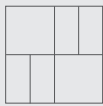


H

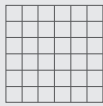
R7KY Navigli XT20 Naturale rettificato 60x120

Per maggiori informazioni / For more information / Weitere Informationen / Pour en savoir plus / Para más información / Более подробная информация [www.ragno.it](http://www.ragno.it)

### tech info



Mosaico assemblato con tratto plastico / Spot-bonded mosaic / Punktverklebtes Mosaik / Mosaique montée avec trait de colle / Mosaico colocado aplicando cola plástica / Мозаика с сегментами, выполненными из пластмассы - Мозаика, собранная на клеевой точке



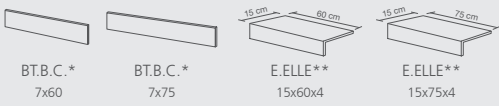
tessera / chip  
5 cm  
1 cm

Mosaico assemblato con tratto plastico / Spot-bonded mosaic / Punktverklebtes Mosaik / Mosaique montée avec trait de colle / Mosaico colocado aplicando cola plástica / Мозаика с сегментами, выполненными из пластмассы - Мозаика, собранная на клеевой точке



Apprezzabili differenze nell'aspetto di superficie e grafica all'interno della stessa produzione. / Clearly distinguishable differences in texture and pattern within the same production run. / Auffällige Unterschiede in Aussehen und Struktur innerhalb der gleichen Produktionscharge. / Différences visibles au niveau de l'aspect et de la fantaisie entre les carreaux du même lot de production. / Diferencias visibles en el aspecto de la superficie y los motivos dentro de un mismo lote de producción. / Заметьные отличия вида поверхности и графики в одной и той же партии.

pezzi speciali / trims / spezialteile / pièces spéciales / piezas especiales / специальные изделия



Navigli Grigio	R7MH	R7ML	R7MS	R7MV
Navigli Naturale	R7MJ	R7MM	R7MT	R7MW

\*

Battiscopa ottenuto da taglio del fondo / Skirting cut from plain tile / Aus Grundfliese geschnittener Sockel / Plinthe obtenue par découpe du fond / Rodapié obtenido mediante corte del fondo / Плинтус, полученный методом нарезания фоновой плитки

\*\*

Assemblato / Two-piece L-tile / Randstein zweiteilig / Assemblé / Montado / Собранная

imballi / packaging / verpackungen / emballages / embalajes / упаковки

Scatole / Box / Karton / Boite / Caja / Коробки

Pallet / Pallet / Palette / Palette / Поддон



fondi / plain tiles / grundfliesen / fonds / fondos / фоновая плитка							
75x150	rettificato	2	2,25	51,81	21	47,25	1088,00 9,5
75x75	rett. / strutt.	2	1,13	23,81	42	47,25	1000,00 9,5
60x60	rettificato	3	1,08	22,50	40	43,20	900,00 9,5
30x60	rett. / strutt.	6	1,08	23,04	48	51,84	1105,80 9,5
60x120	XT20	1	0,72	35,00	36	25,92	1260,08 20
80x80	XT20	1	0,64	30,50	45	28,80	1373,00 20

decori / decorative pieces / dekore / décors / decoraciones / декоры

30x30	mosaico	4	0,36	7,91	60	21,60	480,00 9,5
30x30	mosaico 3D	4	0,36	8,00			

pezzi speciali / trims / spezialteile / pièces spéciales / piezas especiales / специальные изделия

15x75x4	E.ELLE	2	0,23	10,80			
15x60x4	E.ELLE	4	0,36	6,12			
7x75	BT.B.C.	14	10,50 ml	20			9,5
7x60	BT.B.C.	14	8,40 ml	12			9,5

**GRIS SERENA**


Los granitos naturales de Levantina son mucho más que las tradicionales versiones en blancos y grises, uniformes y de grano medio. Ante nuestros ojos descubrimos una amplia y riquísima gama de variedades que incorporan materiales exóticos y medidas especiales, además de formas, colores y tonalidades hasta ahora inimaginables.

Levantina's natural granites are much more than the traditional uniform, medium-grain white and grey versions. Before our eyes we discover a comprehensive and very rich range of varieties that incorporate exotic materials and special sizes as well as shapes, colours and tonalities that were hitherto unimaginable.

**— ACABADOS | FINISHES**

PULIDO / APOMAZADO / ENVEJECIDO / BRUTO / SATINADO / ABUJARDADO / FLAMEADO / GRANALLADO / VINTAGE  
POLISHED / HONED / AGED / ROUGH / SATIN / BUSH HAMMERED / FLAMED / GRITTED / VINTAGE

**— FORMATOS | FORMATS**

 <b>ESPESOR</b> THICKNESS	60 x 30 cm	60 x 40 cm	60 x 60 cm	TABLA SLAB	CORTE A MEDIDA CUT TO SIZE
2.0 cm	●	●	●	●	●
3.0 cm				●	●

**— APLICACIONES | APPLICATIONS**

**REVESTIMIENTOS EXTERIORES**  
EXTERIOR CLADDING



**REVESTIMIENTOS INTERIORES**  
INTERIOR CLADDING



**PAVIMENTOS INTERIORES**  
INTERIOR FLOORING



**PAVIMENTOS EXTERIORES\***  
EXTERIOR FLOORING\*



**ENCIMERAS BAÑO**  
BATHROOM COUNTERTOPS



**ENCIMERAS COCINA**  
KITCHEN COUNTERTOPS

\* Salvo acabado pulido / \* Except polished finished

**— CERTIFICADOS DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE | QUALITY AND ENVIRONMENT CERTIFICATES**



ALICATADOS



Gruppo Bla UNI EN 14411\_G

gres fine porcellanato colorato in massa - rettificato monocalibro / colorbody fine porcelain stoneware - rectified monocaliber / durchgefärbtes feinsteinzeug - rektifiziert, in einem werkmaß / grès cérame fin coloré dans la masse - rectifié monocalibre / gres porcelánico fino coloreado en toda la masa - rectificado monocalibre / гомогенный мелкозернистый керамогранит - ректифицированный монокалиберный

superfici / surfaces / finitions / oberflächen / superficies / поверхности:  
naturale/matt + outdoor

Stepwise



# Realstone\_Navigli

75x150 75x75 60x60 30x60 60x120 XT20 80x80 XT20



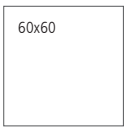
H



R7HW Navigli Grigio rettificato



R7JA Navigli Grigio rettificato  
R7JL Navigli Grigio strutturato rettificato



R7JT Navigli Grigio rettificato



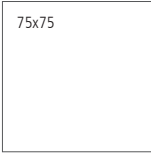
R7JW Navigli Grigio rettificato  
R7JP Navigli Grigio strutturato rettificato



H



R7HY Navigli Naturale rettificato



R7JC Navigli Naturale rettificato  
R7JM Navigli Naturale strutturato rettificato



R7JU Navigli Naturale rettificato



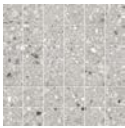
R7JX Navigli Naturale rettificato  
R7JQ Navigli Naturale strutturato rettificato



R7MA Navigli Mosaico 3D Grigio 30x30



R7M7 Navigli Mosaico 3D Naturale 30x30



R7MP Navigli Mosaico Grigio 30x30



R7MQ Navigli Mosaico Naturale 30x30

## XT20



H

R7KA Navigli XT20 Grigio rettificato 80x80



H

R7KC Navigli XT20 Naturale rettificato 80x80



H

R7KX Navigli XT20 Grigio rettificato 60x120

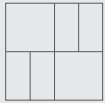


H

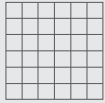
R7KY Navigli XT20 Naturale rettificato 60x120

Per maggiori informazioni / For more information / Weitere Informationen / Pour en savoir plus / Para más información / Более подробная информация [www.ragno.it](http://www.ragno.it)

### tech info



Mosaico assemblato con tratto plastico / Spot-bonded mosaic / Punktverklebtes Mosaik / Mosaique montée avec trait de colle / Mosaico colocado aplicando cola plástica / Мозаика с сегментами, выполненными из пластмассы - Мозаика, собранная на клеевой точке



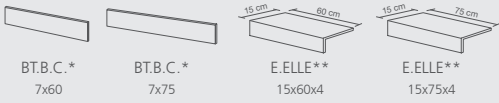
tessera / chip  
5 cm  
1 cm

Mosaico assemblato con tratto plastico / Spot-bonded mosaic / Punktverklebtes Mosaik / Mosaique montée avec trait de colle / Mosaico colocado aplicando cola plástica / Мозаика с сегментами, выполненными из пластмассы - Мозаика, собранная на клеевой точке



Apprezzabili differenze nell'aspetto di superficie e grafica all'interno della stessa produzione. / Clearly distinguishable differences in texture and pattern within the same production run. / Auffällige Unterschiede in Aussehen und Struktur innerhalb der gleichen Produktionscharge. / Différences visibles au niveau de l'aspect et de la fantaisie entre les carreaux du même lot de production. / Diferencias visibles en el aspecto de la superficie y los motivos dentro de un mismo lote de producción. / Заметьные отличия вида поверхности и графики в одной и той же партии.

pezzi speciali / trims / spezialteile / pièces spéciales / piezas especiales / специальные изделия



Navigli Grigio	R7MH	R7ML	R7MS	R7MV
Navigli Naturale	R7MJ	R7MM	R7MT	R7MW

\*

Battiscopa ottenuto da taglio del fondo / Skirting cut from plain tile / Aus Grundfliese geschnittener Sockel / Plinthe obtenue par découpe du fond / Rodapié obtenido mediante corte del fondo / Плинтус, полученный методом нарезания фоновой плитки

\*\*

Assemblato / Two-piece L-tile / Randstein zweiteilig / Assemblé / Montado / Собранная

imballi / packaging / verpackungen / emballages / embalajes / упаковки

Scatole / Box / Karton / Boite / Caja / Коробки

Pallet / Pallet / Palette / Palette / Поддон



fondi / plain tiles / grundfliesen / fonds / fondos / фоновая плитка							
75x150	rettificato	2	2,25	51,81	21	47,25	1088,00 9,5
75x75	rett. / strutt.	2	1,13	23,81	42	47,25	1000,00 9,5
60x60	rettificato	3	1,08	22,50	40	43,20	900,00 9,5
30x60	rett. / strutt.	6	1,08	23,04	48	51,84	1105,80 9,5
60x120	XT20	1	0,72	35,00	36	25,92	1260,08 20
80x80	XT20	1	0,64	30,50	45	28,80	1373,00 20

decori / decorative pieces / dekore / décors / decoraciones / декоры

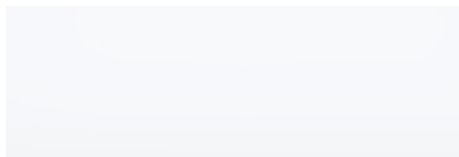
30x30	mosaico	4	0,36	7,91	60	21,60	480,00 9,5
30x30	mosaico 3D	4	0,36	8,00			

pezzi speciali / trims / spezialteile / pièces spéciales / piezas especiales / специальные изделия

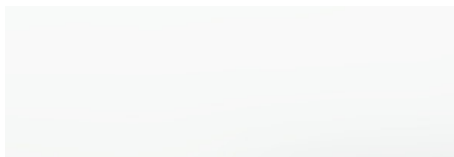
15x75x4	E.ELLE	2	0,23	10,80			
15x60x4	E.ELLE	4	0,36	6,12			
7x75	BT.B.C.	14	10,50 ml	20			9,5
7x60	BT.B.C.	14	8,40 ml	12			9,5



## 40x120 / 16"x48"

**PURE BR. RECT.**

G.182 | POROSA | BRILLO | Pasta Blanca Rectificado.

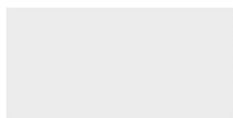
**PURE MAT. RECT.**

G.180 | POROSA | MATE | Pasta Blanca Rectificado.

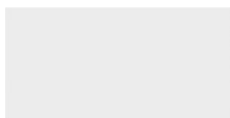
**RELIEVE PURE MAT. RECT.**

G.181 | POROSA | MATE | Pasta Blanca Rectificado.

## 30x60 / 12"x24"

**PURE BRILLO**

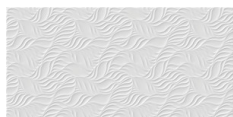
G.74 | POROSA | BRILLO | Pasta Blanca

**PURE MATE**

G.74 | POROSA | MATE | Pasta Blanca

**LEAVES PURE BRILLO**

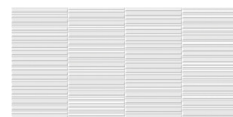
G.73 | POROSA | BRILLO | Pasta Blanca

**LEAVES PURE MATE**

G.73 | POROSA | MATE | Pasta Blanca

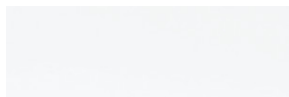
**SECTION PURE MATE**

G.73 | POROSA | MATE | Pasta Blanca

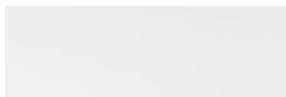
**SECTION PURE BRILLO**

G.73 | POROSA | BRILLO | Pasta Blanca

## 25x75 / 10"x30"

**PURE BLANCO BRILLO**

G.107 | POROSA | BRILLO | Pasta Blanca

**PURE BLANCO MATE**

G.107 | POROSA | MATE | Pasta Blanca

**KLEBER MATE**

G.108 | POROSA | MATE | Pasta Blanca



**KLEBER BRILLO**

G.108 | POROSA | BRILLO | Pasta Blanca



**SOUND BRILLO**

G.108 | POROSA | BRILLO | Pasta Blanca



**SOUND MATE**

G.108 | POROSA | MATE | Pasta Blanca



**STRAIGHT WHITE BRILLO**

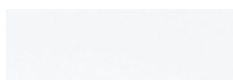
G.108 | POROSA | BRILLO | Pasta Blanca



**STRAIGHT WHITE MATE**

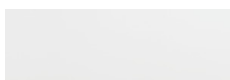
G.108 | POROSA | MATE | Pasta Blanca

## 20x60 / 8"x24"



**PURE BLANCO BRILLO**

G.58 | POROSA | BRILLO | Pasta Blanca



**PURE BLANCO MATE**

G.58 | POROSA | MATE | Pasta Blanca



**REMAKE MATE**

G.71 | POROSA | MATE | Pasta Blanca



**REMAKE BRILLO**

G.71 | POROSA | BRILLO | Pasta Blanca



## REVESTIMIENTOS EXTERIORES

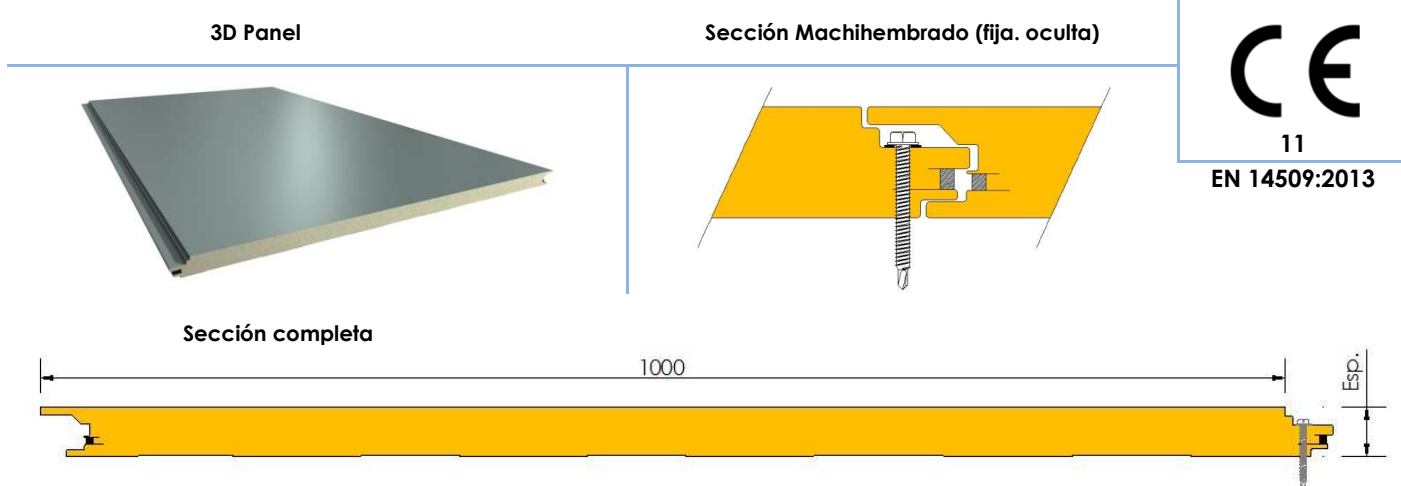
**Aplicación:** Panel sándwich aislante de poliuretano (PUR) autoportante con doble cobertura metálica de acero destinado para cerramiento en fachada.

## Propiedades de la cobertura exterior e interior:

Concepto	Norma de ref.
Tolerancias dimensionales	EN 10143
Aceros con recubrimientos por inmersión en caliente	EN 10346
Aceros con recubrimiento Orgánicos (Prelacados)	EN 10169

Características físicas panel:					
Peso Panel (kg/m²)		Espesor del panel (mm)			
Esp. Ext: 0,75 mm Int: 0,50 mm		40	50	60	70
A. Útil: 1.000 mm		12,47	12,86	13,25	13,64
					14,03

## Características geométricas:



## Características de fabricación (mm):

Rango espesor		Ancho total	Ancho útil	Espesor externo		Espesor interno		Longitud mínima		Longitud máxima recomendada
Máx.	Mín.			Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Perfilado	Corte	
80	40	1.040	1.000	0,75	0,70	0,60	0,50	3.000	100	8.000 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Longitud máxima de fabricación: 14.400 mm

Durante la descarga y montaje del panel en obra, en función de su longitud, se debe disponer de los medios necesarios para su correcta manipulación.

## Prestaciones declaradas:

Características esenciales	Norma	Unidades	Prestaciones	Observaciones
Resistencia a la tracción	EN 1607	Mpa	0,12	
Resistencia al esfuerzo cortante	EN 14509	Mpa	0,14	
Resistencia reducida del esfuerzo cortante a largo pl.	EN 14509	Mpa	PND	
Módulo de esfuerzo cortante (núcleo)	EN 14509	Mpa	4,18	
Resistencia a la compresión (núcleo)	EN 826	Mpa	0,21	
Comportamiento al fuego exterior	ENV 1187	-	PND	
Reacción al fuego	EN 13501 - 1	-	B-s2,d0	
Resistencia al fuego	-	-	PND	
Permeabilidad al agua	EN 12865	-	Clase C	Aplicaciones poco exigentes. Estanco hasta 300 Pa
Permeabilidad al aire (+ / -)	EN 12114	m³/h*m²	(0,42 / 0,47)	Valor medido con un diferencia de presión de 50Pa, entre ext. e int.
Permeabilidad al vapor de agua	EN 14509	Mpa	Impermeable	
Aislamiento frente al ruido aéreo	EN ISO 717 -1	dB	25 (-1;-1)	
Absorción acústica	-	-	PND	
Durabilidad (DUR 1)	EN 1607	-	Pasa	Colores muy claros: Reflectividad 75-90
Densidad nominal	-	Kg/m³	50	
Tolerancias dimensionales	EN 14509	-	-	De acuerdo según tabla nº 4

## Coefficiente de transmisión térmica:

Espesor panel (mm)	40	50	60	70	80
Valor U (W/m²K)	0,67	0,53	0,46	0,38	0,34

**Tablas de utilización:**
**- Vano simple:**

Esp. (mm): Cat. Color (4):		Carga a presión (daN/m²):							Carga a depresión (5) (daN/m²):						
		50	75	100	125	150	175	200	50	75	100	125	150	175	200
40	I-Muy Claro	3,70	3,10	2,70	2,40	2,20	2,00	1,90	3,70	3,10	2,70	2,40	2,20	2,00	1,90
	II-Claro	2,90	2,90	2,70	2,40	2,20	2,00	1,90	2,90	2,90	2,70	2,40	2,20	2,00	1,90
	III-Oscuro	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,00	1,90	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,00	1,90
50	I-Muy Claro	4,30	3,60	3,20	2,90	2,60	2,40	2,30	4,30	3,60	3,20	2,90	2,60	2,40	2,30
	II-Claro	3,60	3,60	3,20	2,90	2,60	2,40	2,30	3,60	3,60	3,20	2,90	2,60	2,40	2,30
	III-Oscuro	2,70	2,70	2,70	2,70	2,60	2,40	2,30	2,70	2,70	2,70	2,70	2,60	2,40	2,30
60 (6)	I-Muy Claro	4,50	4,20	3,70	3,30	3,00	2,80	2,60	4,50	4,20	3,70	3,30	3,00	2,80	2,60
	II-Claro	4,40	4,20	3,70	3,30	3,00	2,80	2,60	4,40	4,20	3,70	3,30	3,00	2,80	2,60
	III-Oscuro	3,30	3,30	3,30	3,30	3,00	2,80	2,60	3,30	3,30	3,30	3,30	3,00	2,80	2,60
70/80	I-Muy Claro	4,50	4,50	4,20	3,80	3,40	3,20	3,00	4,50	4,50	4,20	3,80	3,40	3,20	3,00
	II-Claro	4,50	4,50	4,20	3,80	3,40	3,20	3,00	4,50	4,50	4,20	3,80	3,40	3,20	3,00
	III-Oscuro	3,80	3,80	3,80	3,80	3,40	3,20	3,00	3,80	3,80	3,80	3,80	3,40	3,20	3,00

**- Vano doble:**

Esp. (mm): Cat. Color (4):		Carga a presión (daN/m²):							Carga a depresión (5) (daN/m²):						
		50	75	100	125	150	175	200	50	75	100	125	150	175	200
40	I-Muy Claro	4,50	3,80	3,30	2,90	2,60	2,30	2,20	4,50	3,80	3,30	2,90	2,60	2,30	2,20
	II-Claro	4,50	3,80	3,30	2,90	2,60	2,30	2,20	4,50	3,80	3,30	2,90	2,60	2,30	2,20
	III-Oscuro	4,50	3,80	3,30	2,90	2,60	2,30	2,20	4,50	3,80	3,30	2,90	2,60	2,30	2,20
50	I-Muy Claro	4,50	4,50	3,90	3,50	3,10	2,80	2,60	4,50	4,50	3,90	3,50	3,10	2,80	2,60
	II-Claro	4,50	4,50	3,90	3,50	3,10	2,80	2,60	4,50	4,50	3,90	3,50	3,10	2,80	2,60
	III-Oscuro	4,50	4,50	3,90	3,50	3,10	2,80	2,60	4,50	4,50	3,90	3,50	3,10	2,80	2,60
60 (6)	I-Muy Claro	4,50	4,50	4,50	4,00	3,60	3,30	3,00	4,50	4,50	4,50	4,00	3,60	3,30	3,00
	II-Claro	4,50	4,50	4,50	4,00	3,60	3,30	3,00	4,50	4,50	4,50	4,00	3,60	3,30	3,00
	III-Oscuro	4,50	4,50	4,50	4,00	3,60	3,30	3,00	4,50	4,50	4,50	4,00	3,60	3,30	3,00
70/80	I-Muy Claro	4,50	4,50	4,50	4,50	4,10	3,80	3,30	4,50	4,50	4,50	4,50	4,10	3,80	3,50
	II-Claro	4,50	4,50	4,50	4,50	4,10	3,80	3,30	4,50	4,50	4,50	4,50	4,10	3,80	3,50
	III-Oscuro	4,50	4,50	4,50	4,50	4,10	3,80	3,30	4,50	4,50	4,20	3,90	3,70	3,60	3,40

**- Vano triple:**

Esp. (mm): Cat. Color (4):		Carga a presión (daN/m²):							Carga a depresión (5) (daN/m²):						
		50	75	100	125	150	175	200	50	75	100	125	150	175	200
40	I-Muy Claro	4,40	3,60	3,20	2,80	2,50	2,30	2,10	4,40	3,60	3,20	2,80	2,50	2,30	2,10
	II-Claro	4,40	3,60	3,20	2,80	2,50	2,30	2,10	4,40	3,60	3,20	2,80	2,50	2,30	2,10
	III-Oscuro	4,40	3,60	3,20	2,80	2,50	2,30	2,10	4,40	3,60	3,20	2,80	2,50	2,30	2,10
50	I-Muy Claro	4,50	4,30	3,80	3,40	3,00	2,80	2,60	4,50	4,30	3,80	3,40	3,00	2,80	2,60
	II-Claro	4,50	4,30	3,80	3,40	3,00	2,80	2,60	4,50	4,30	3,80	3,40	3,00	2,80	2,60
	III-Oscuro	4,50	4,30	3,80	3,40	3,00	2,80	2,60	4,50	4,30	3,80	3,40	3,00	2,80	2,60
60 (6)	I-Muy Claro	4,50	4,50	4,30	3,90	3,50	3,20	3,00	4,50	4,50	4,30	3,90	3,50	3,20	3,00
	II-Claro	4,50	4,50	4,30	3,90	3,50	3,20	3,00	4,50	4,50	4,30	3,90	3,50	3,20	3,00
	III-Oscuro	4,50	4,50	4,30	3,90	3,50	3,20	3,00	4,50	4,50	4,30	3,90	3,50	3,20	3,00
70/80	I-Muy Claro	4,50	4,50	4,50	4,40	4,00	3,70	3,40	4,50	4,50	4,50	4,40	4,00	3,70	3,40
	II-Claro	4,50	4,50	4,50	4,40	4,00	3,70	3,40	4,50	4,50	4,50	4,40	4,00	3,70	3,40
	III-Oscuro	4,50	4,50	4,50	4,40	4,00	3,70	3,40	4,50	4,50	4,50	4,40	4,00	3,70	3,40

**Notas:**

Coefficientes de carga aplicados: 1,50

(4) Glosario grupo de colores:

I: Colores muy claros (RG = 75-90 y T<sub>ext</sub> = + 55 °C)

II: Colores claros (RG = 40-74 y T<sub>ext</sub> = + 65 °C)

III: Colores oscuros (RG = 8-39 y T<sub>ext</sub> = + 80 °C)

(5) Valores admisibles del panel. En función de la fijación a utilizar y del soporte, éstos pueden verse reducidos

(6) Espesor no ensayado (valores calculados a partir del espesor inmediatamente inferior).

Para cualquier aclaración sobre el presente documento puede contactar con el Departamento Técnico ([tecnico@europafil.com](mailto:tecnico@europafil.com) o vía telefónica).

EUROPERFIL, S.A. se reserva, en cualquier caso, los derechos de cambio del presente documento sin previo aviso.



**FALSOS TECHOS**

TS 02 - Techo suspendido húmedo, placa Lightboard H1, superficie <15m2

## KNAUF D112 (47/17 + 12,5H1)

Techo suspendido de placas de yeso laminado KNAUF D112.es, formado por una placa KNAUF Lightboard Impregnada Tipo H1 s/Norma UNE-EN 520 de 12,5 mm de espesor, con un peso superficial de 7,5kg/m2 y con certificación A+ e IBR, con dos bordes afinados o más, atornillada a una estructura metálica de perfiles de chapa acero galvanizado Z-140 g/m2, formada por maestras primarias F47/17 mm de 0,6 mm de espesor, con certificación Cradle to Cradle Silver® (C2C), separadas entre ejes entre 550 mm, y suspendidas del forjado o elemento portante mediante anclajes directos para maestra F47/17 colocados cada 1000 mm; perfil U 30/30 de 0,55 mm de espesor en el encuentro perimetral del techo con paramentos verticales; aislamiento termo-acústico a base de lana mineral natural Ultracoustic de KNAUF INSULATION, de 50 mm de espesor nominal y ancho 600 mm, con una conductividad térmica de 0,037 W/mK, resistencia al flujo del aire de 10 kPa·s/m2; banda acústica KNAUF autoadhesiva de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor de 30 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), en la superficie de contacto de la perfilería con los paramentos; empalmes para maestra F47/17; tornillería KNAUF TN para fijación de placas y anclajes a los perfiles; material para tratamiento de ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante cinta juntas KNAUF de papel microperforado, lijado y predoblado en el centro y pasta de juntas KNAUF UNIK Hydro, fabricados ambos conforme a norma UNE-EN 13963. Placa de yeso laminado y pasta de juntas con certificación A+ de calidad del aire interior e IBR para contribuir con un hábitat saludable. Listo para aplicación de imprimación Knauf Sperrgrund s/necesidad y posterior acabado final.

- Montaje del sistema conforme a norma UNE 102043 de montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL) y a los detalles e instrucciones de montaje contenidos en la hoja técnica del sistema D11.es – Knauf Techos suspendidos. Criterio de medición según la norma UNE 92305.

Precio (sin aislante térmico) = 13,08 €/m2

Estructura

Separación entre Cuelgues **a**

Fijado directamente o colgado al forjado

Diagrama que muestra la fijación de un elemento horizontal a un soporte superior. Se representan dos puntos de fijación con tornillos o anclajes. La distancia entre los ejes de estos puntos de fijación está etiquetada como 'a'.

Rango -p-	Separación entre cuelgues Carga máx. por cuelgue
kN/m²	≤ 0,25 kN mm
≤ 0,15	1200
0,15<p≤0,30	1000
0,30<p≤0,50	750

Modulación entre Perfiles **b**

Diagrama que muestra la modulación entre dos perfiles verticales. Los perfiles están representados como rectángulos con hachuras. La distancia entre los ejes de los dos perfiles está etiquetada como 'b'.

Placa		Sep. entre perfiles mm	
Tipo	Espesor mm	Trans- versal	Longi- tudinal
Standard A	12,5	500	400
o	2x12,5		
Impregnada H1	15	550	



SANITARIOS



# Declaración de prestaciones CE

N - 112022CEBAAR



## Nombre y código de identificación

Producto: LAVABO

Código: Armony

## Nombre y dirección del fabricante

Empresa: Cosentino Industrial, S.A.U.

Dirección: Carretera A-334, km 59, 04850 Cantoria (Almería) - España

# EN 14688:2015+A1:2018

**Producto:** Lavabo.  
**Uso previsto:** Higiene personal.  
**Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones:** 4 Organismos notificados.

Características esenciales		Prestaciones
Aptitud para la limpieza EN 14688:2015+A1:2018		Pasa
Estabilidad de carga EN 14688:2015+A1:2018		NPD
Protección contra el desbordamiento EN 14688:2015+A1:2018		CL00 (sin rebosadero) CL15 (con rebosadero)
Resistencia a las variaciones de temperatura EN 14688:2015+A1:2018		Pasa
Resistencia contra agentes químicos y colorantes EN 14688:2015+A1:2018	Ácidos   Ácido acético, 10 % v/v	Sin defectos visibles
	Álcalis   Hidróxido sódico, 5 % m/m	Sin defectos visibles
	Alcoholes   Etanol, 70 % v/v	Sin defectos visibles
	Blanqueadores   Hipoclorito sódico, 5 % cloro activo	Sin defectos visibles
	Agentes colorantes   Azul de metileno, 1 % m/m	Mancha persistente
	Sales   Cloruro sódico, 170 g/l diluido al 50 %	Sin defectos visibles
Durabilidad EN 14688:2015+A1:2018		Pasa*
→ (*) No recomendado el uso de agentes colorantes.		

La presente *Declaración de prestaciones* se emite bajo la única responsabilidad del fabricante.

Firmado por y en nombre del fabricante por:

Miguel Segovia  
Director del Departamento de Calidad

Lugar y fecha de emisión:  
Cantoria, 11/2022

# Ficha técnica

SILESTONE®  
FAMILIAS A - B - C - D

## Familia A

Alpina White 08, Blanco Maple 14, Sienna Ridge 12.

## Familia B

Aluminio Nube, Arden Blue, Bianco River, Blanco City, Blanco Norte 14, Calypso, Cemento Spa, Charcoal Soapstone, Copper Mist, Coral Clay Colour, Cygnus15, Desert Silver, Et. Marfil, Et. Marquina (\*), Et. Noir (\*), Et. Serena, Gris Expo, Helix, Kensho, Lagoon, Lyra, Marengo, Negro Tebas 18, Niebla, Noka, Ocean Jasper F, Ocean Storm, Pietra, Rougui, Royal Reef, White Storm 14, Yukon.

## Familia C

Arcilla Red, Ariel, Bianco Calacatta, Blanco Orion, Blanco Zeus, Cala Blue, Camden, Cincel Grey, Classic Calacatta, Corktown, Et. Bella, Et. Calacatta Gold, Et. D'or, Et. Statuario, Ethereal Cloud, Ethereal Dusk, Ethereal Glow, Ethereal Haze, Ethereal Indigo, Ethereal Noctis, Faro White, Halcyon, Iconic White (\*), Lusso, Miami Vena, Miami White 17, Nolita, Pearl Jasmine, Poblenu, Posidonia Green, Seaport, Snowy Ibiza, Toscana Cream, White Arabesque.

## Familia D

Stellar Blanco 13, Stellar Grey, Stellar Negro.

(\*) Con tecnología N-Boost

## Según normas EN 15285, EN 15286, ASTM, ANSI

Todos los datos recogidos en este documento están basados en ensayos llevados a cabo en laboratorios externos e independientes.

## Nombre y dirección del fabricante:

Empresa: Cosentino Industrial, S.A.U.  
Dirección: Carretera A-334, km 59, 04850 Cantoria (Almería) - España

DOCUMENTACIÓN  
TÉCNICA

REV. 23 - 05/2022

FICHA TÉCNICA SILESTONE®

Según normas EN 15285, EN 15286, ASTM, ANSI

	ESPESOR	FAMILIA A	FAMILIA B	FAMILIA C	FAMILIA D
PESO (Kg/m²) (lb/ft²)	12 mm	30 (6,20)	28 (5,80)	26 (5,40)	29 (6,00)
	20 mm	49 (10,10)	46 (9,50)	43 (8,80)	48 (9,80)
	30 mm	74 (15,20)	69 (14,20)	64 (13,20)	71 (14,60)

ENSAYO   NORMA	DETERMINACIÓN	Ud	FAMILIA A	FAMILIA B	FAMILIA C	FAMILIA D
Adherencia para adhesivos cementosos EN 1348	Adherencia inicial	N/mm²	3,5	3,5	3,5	3,5
	Desviación estándar	N/mm²	0,20	0,20	0,20	0,20
Conductividad térmica EN 10456	Conductividad térmica	W/m·K	1,3	1,3	1,3	1,3
Reacción al fuego EN 13501-1	Reacción al fuego	-	A2 <sub>fl</sub> s1 / A2,s2,d0	A2 <sub>fl</sub> s1 / A2,s2,d0	A2 <sub>fl</sub> s1 / A2,s2,d0	A2 <sub>fl</sub> s1 / A2,s2,d0
Resbaladicidad (Pulido) EN 14231	PTV en húmedo	-	8	8	5	11
	PTV en seco	-	46	43	37	64
Resbaladicidad (Suede) EN 14231	PTV en húmedo	-	10	9	10	NA
	PTV en seco	-	44	40	40	NA
Absorción de agua, densidades EN 14617-1	Densidad aparente	Kg/m³	2453	2287	2133	2364
	Absorción de agua	%	≤ 0,05 W <sub>4</sub>	≤ 0,05 W <sub>4</sub>	≤ 0,05 W <sub>4</sub>	≤ 0,05 W <sub>4</sub>
Resistencia a la flexión EN 14617-2	Resistencia a la flexión media	MPa	≥ 25 F <sub>3</sub>	≥ 40 F <sub>4</sub>	≥ 40 F <sub>4</sub>	≥ 25 F <sub>3</sub>
Resistencia a la abrasión EN 14617-4	Resistencia a la abrasión	mm	≤ 33 A <sub>3</sub>	≤ 29 A <sub>4</sub>	≤ 33 A <sub>3</sub>	≤ 33 A <sub>3</sub>
Resistencia al envejecimiento por choque térmico EN 14617-6	Variación módulo elástico	%	13	2	- 3,1	- 2,3
	Variación masa	%	- 0,01	0,0	0,0	0,0
Resistencia al impacto EN 14617-9	Resistencia al impacto	cm / J	28,5 / 2,8	66 / 6,5	151 / ≥ 14,8	25 / 2,4
Dilatación térmica EN 14617-11	Coeficiente de dilatación térmica	10 <sup>-6</sup> ·°C <sup>-1</sup>	29	34	45	27
Resistividad eléctrica EN 14617-13	Transversal	TΩ·m (1000V)	9,3	19,7	400	0,93
	Superficial		18,7	670	790	183
Absorción de agua y peso específico ASTM C97	Absorción de agua	%	0,01	0,02	0,02	0,03
	Peso específico aparente	%	154,1	149,8	133,6	148,9
Módulo de rotura ASTM C99	En seco (s/espesor)	psi	3757	7478	10951	5155
	En húmedo (s/espesor)	psi	3887	7549	12889	4802
Resistencia a compresión ASTM C170	Fuerza de compresión	psi	27321	33961	36670	28354
Densidad ASTM C373	Absorción de agua media	-	*	*	*	*

(A) Afectado

(NA) No afectado

(\*) Ensayos en curso

FICHA TÉCNICA SILESTONE® | Según normas EN 15285, EN 15286, ASTM, ANSI

ENSAYO   NORMA	DETERMINACIÓN	Ud	FAMILIA A	FAMILIA B	FAMILIA C	FAMILIA D
Choque térmico (5 ciclos) ASTM C484	Defectos	-	Sin defectos	Sin defectos	Sin defectos	Sin defectos
Fuerza de rotura ASTM C648	Resistencia media a la rotura	lbf	10681	12716	15426	8973
Resistencia a sustancias químicas para limpieza ASTM C650-04	Ácido acético, 3 % (v/v)	-	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA
	Ácido acético, 10 % (v/v)	-	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA
	Cloruro de amonio, 100 g/L	-	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA
	Solución cítrica ácida, 30 g/L	-	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA
	Solución cítrica ácida, 100 g/L	-	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: A Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA
	Ácido láctico, 5 % (v/v)	-	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: A Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA
	Ácido fosfórico, 3 % (v/v)	-	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA
	Ácido fosfórico, 10 % (v/v)	-	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA
	Ácido sulfámico, 30 g/L	-	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA
	Ácido sulfámico, 100 g/L	-	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA
Resistencia a sustancias químicas para piscinas ASTM C650-04	Disolución de hipoclorito sódico, 20 mg/L	-	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA
Resistencia a sustancias químicas: ácidos y bases ASTM C650-04	Disolución de ácido clorhídrico, 3 % (v/v)	-	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA
	Disolución de ácido clorhídrico, 18 % (v/v)	-	Visual: NA Pencil: NA	Visual: A Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA	Visual: NA Pencil: NA
	Hidróxido de potasio, 30 g/L	-	Visual: NA Pencil: NA	Visual: A Pencil: NA	Visual: A Pencil: NA	Visual: A Pencil: NA
	Hidróxido de potasio, 100 g/L	-	Visual: NA Pencil: NA	Visual: A Pencil: NA	Visual: A Pencil: NA	Visual: A Pencil: NA
Propiedades de flexión de materiales cerámicos blancos ASTM C674	-	psi	4522	7805	11479	5493
Resistencia a flexión ASTM C880	En seco	-	4039	5857	9847	4120
	En húmedo	-	4526	7887	11815	5060
Resistencia a la abrasión ASTM C1353	Índice medio de abrasión	I <sub>w</sub>	260	179	133	273
Resistencia a las manchas ASTM C1378-04	Lechada contrastante	-	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta
	Lámpara de carbono trasera	-	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta
	Tinta negra resistente al agua	-	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta
	Tinta lavable	-	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta
	Dis. de permanganato de potasio, 1% (v/v)	-	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta
	Disolución de azul de metileno, 1% (v/v)	-	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta
Expansión térmica lineal ISO 10545-8	-	-	2,92 x 10 <sup>-5</sup>	2,73 x 10 <sup>-5</sup>	3,48 x 10 <sup>-5</sup>	2,35 x 10 <sup>-5</sup>
Coefficiente dinámico de fricción ANSI A326.3	-	DCOF	0,49	0,51	0,46	0,32
Mohs EN 101	Dureza al rayado Mohs	-	6	6	6	6

(A) Afectado (NA) No afectado (\*) Ensayos en curso



**SANITARIOS**

ONA

## Inodoro Rimless con salida dual (incluye taza y tapa amortiguada)



### MEDIDAS

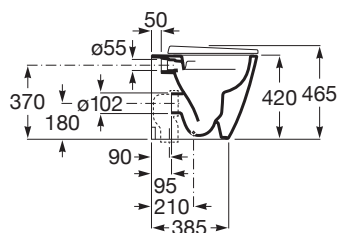
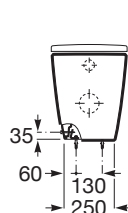
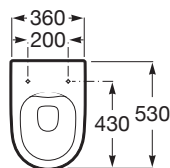
Longitud	360 mm
Anchura	530 mm
Altura	420 mm

### COLORES Y ACABADOS



00 Blanco brillo

### DIBUJOS TÉCNICOS



### CARACTERÍSTICAS

Pack inodoro compuesto por taza Rimless con salida dual para tanque alto, tanque empotrable o fluxor y tapa y asiento de Supralit® con caída amortiguada. Para su instalación es necesario completar el pack con un sistema de instalación Roca compatible.

Forma: Redondo

Publication Status

Roca Rimless®

Sistema de descarga: Arrastre

Tipo de instalación: De pie

Tipo de salida: Dual (vario)



Cierre con caída amortiguada SoftClose®

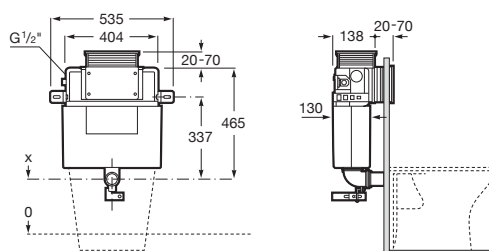
IN-WALL

**BASIK TANK BAJO VENTANA - Cisterna empotrable de doble descarga para inodoro no suspendido**

PVPR (IVA INCLUIDO)

**235,95 €**

DIBUJOS TÉCNICOS



CARACTERÍSTICAS

BASIK TANK BAJO VENTANA - Cisterna empotrable de doble descarga para inodoro no suspendido. Profundidad mínima 140. Permite accionamiento frontal o superior. Incluye accesorios de instalación. A completar con una placa de accionamiento Roca compatible (no incluida).

Adecuado para: Inodoro de tanque alto o empotrable

Posición de la placa de accionamiento: Frontal, Superior

Posición de la toma de agua: Lateral

Profundidad del tanque (mm): 130

Profundidad mínima de fijación (mm): 140

Publication Status

Rango de presión dinámico: 0,1 - 10 Bar

Recomendado para espacios públicos

Tipo de descarga predeterminado: Doble descarga 3/6 litros



Tipo de descarga

Tipo de descarga: Doble descarga 3/4,5 litros



Tipo de descarga

Tipo de descarga: Doble descarga 3/6 litros



COMPATIBLE



**PLS DUAL** - Placa de accionamiento con descarga dual

89009900.



**PL4 DUAL** - Placa de accionamiento con descarga dual

89009800.



**PL3 PRO SINGLE** - Placa de accionamiento antivandálica de acero inoxidable con descarga única

890097104



**PL3 PRO DUAL** - Placa de accionamiento antivandálica de acero inoxidable con descarga dual

890097004



**PL2 SINGLE** - Placa de accionamiento con descarga única

89009610.



**PL2 DUAL** - Placa de accionamiento con descarga dual

89009600.



**PL1 SINGLE** - Placa de accionamiento con descarga única

89009510.



**PL1 DUAL** - Placa de accionamiento con descarga dual

89009500.



**PL10 DUAL** - Placa de accionamiento con descarga dual con acabados mate

89008920.



**PL10 DUAL** - Placa de accionamiento con descarga dual


89008900.

## In-Wall

Sistemas que combinan eficiencia y tecnología para garantizar las mejores prestaciones.



## INCLUYE



ONA


Taza Rimless con salida dual para inodoro de tanque alto, tanque empotrable, o fluxor

REF. A347687000

360 X 530 X 420 mm

Taza Rimless con salida dual para inodoro de tanque alto, tanque empotrable, o fluxor. Altura de 420 mm (sin asiento). Incluye juego de fijación.

Adosado a pared	Forma Redondo	Peso (Kg) 25	Publication Status
Roca Rimless®	Sistema de descarga Arrastre	Tipo de instalación De pie	Tipo de salida Dual (vario)




ONA

Tapa y asiento de Supralit® para inodoro con caída amortiguada


REF. A801E12001

Tapa y asiento de Supralit® para inodoro con caída amortiguada


Adecuado para Inodoro	EasyFix®	Forma Redonda	Fácil extracción
Material de las bisagras Acero inoxidable	Publication Status		



Cierre con caída amortiguada  
SoftClose®



EasyClean®



Material antibacteriano

## COMPATIBLE



**BASIK TANK BAJO VENTANA** - Cisterna empotrable de doble descarga para inodoro no suspendido

890121200



**BASIC TANK ONE COMPACT** - Cisterna empotrable compacta con doble descarga para inodoro de tanque alto o empotrable

890070200

**COMPATIBLE**



**DUPLO WC ONE  
FREESTANDING** - Bastidor  
con cisterna autoportante  
de doble descarga para  
inodoro suspendido. Codo  
de 90 ° / 110 °

890077020



**DUPLO WC ONE COMPACT** -  
Bastidor con cisterna  
compacta empotrable de  
doble descarga para inodoro  
suspendido. Codo de 90 ° /  
110 °

890073020



**DUPLO WC ONE** - Bastidor  
con cisterna compacta  
empotrable de doble  
descarga para inodoro  
suspendido. Codo de 90 ° /  
110 °

890070020

**COMPATIBLE**



**Kit de adaptación para  
placas de accionamiento  
(PL3 / PL5)**

890064010

IN-WALL

**PL3 PRO DUAL (ONE) - Placa de accionamiento antivandálica de acero inoxidable con descarga dual**

PVPR (IVA INCLUIDO)

**264,99 €**

DIBUJOS TÉCNICOS

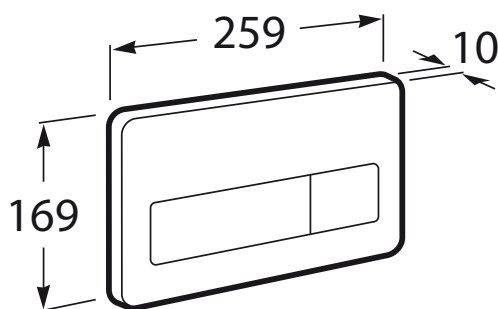


CARACTERÍSTICAS

PL3 PRO DUAL (ONE) - Placa de accionamiento antivandálica de acero inoxidable con descarga dual para sistemas de instalación "ONE" de Roca. Activación frontal. Sin necesidad de utilizar herramientas para la instalación.

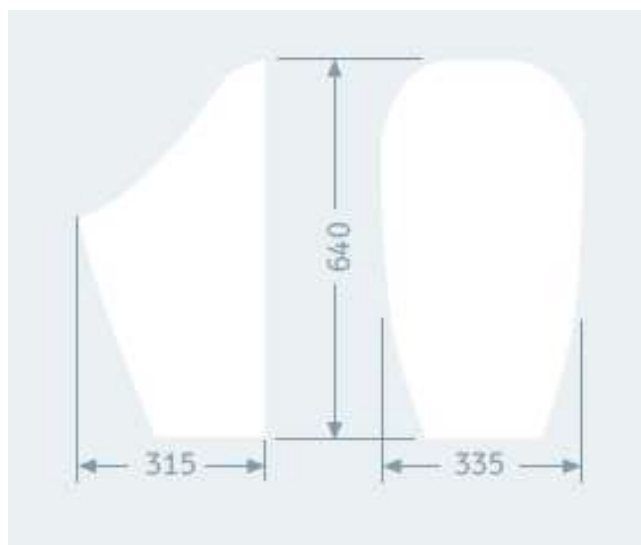
Número de pulsadores: 2

Publication Status



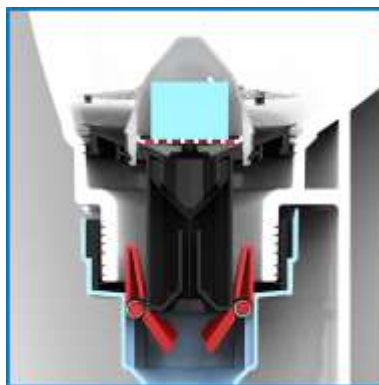
# URIMAT Ceramic

**Ref: 12.401 ceramicC2 con NRV 2.0**



Modelo	Descripción	Peso	Medidas
12401	CeramicC2	19,7 kg	315 x 335 x 640 mm

**Urinaros de Cerámica**, está fabricada con cerámica de alta calidad y resistencia, Keramik. La elegancia se une a la tecnología. Los urinarios cerámicos de URIMAT eliminan completamente cualquier espacio de fondo para evitar activamente acumulaciones. El esmalte no poroso de los urinarios cerámicos de URIMAT garantiza un flujo libre de residuos. Sin agua, sin químicos, sin olores. El cierre patentado mecánico y el limpiador microbiológico garantizan un funcionamiento sin problemas ni olores. **Tecnología NRV 2.0** – tecnología con válvula antiretorno. La válvula antiretorno patentada evita que escapen los olores del drenaje cuando se retira el sifón MB-ActiveTrap. La válvula integrada se cierra automáticamente cuando se retira el sifón, manteniendo los baños e instalaciones libres de olores de drenaje, incluso durante los trabajos de mantenimiento. **Compact** – la inicial C, indica que es un modelo compact, de peso y tamaño más pequeño.



## MERIDIAN

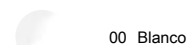
**Inodoro completo con salida dual para movilidad reducida (incluye taza, cisterna de alimentación inferior y tapa con apertura frontal)**



### MEDIDAS

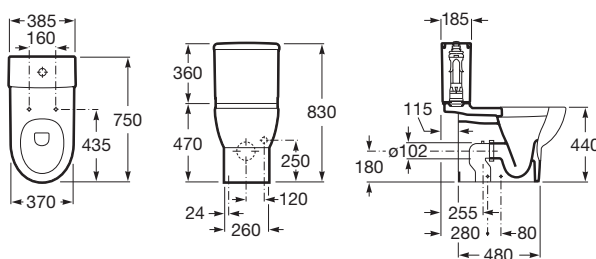
Longitud	385 mm
Anchura	750 mm
Altura	830 mm

### COLORES Y ACABADOS



00 Blanco

### DIBUJOS TÉCNICOS



### CARACTERÍSTICAS

Pack inodoro completo de tanque bajo para movilidad reducida compuesto por taza con salida dual con juego de fijación incluido, tanque de alimentación inferior con mecanismo de alimentación y mecanismo de doble descarga 6/3 l y tapa y asiento con bisagras de acero inoxidable.

Forma: Redondo

Posición de la toma de agua: Inferior izquierdo

Publication Status

Sistema de descarga: Arrastre

Tipo de instalación: De pie

Tipo de salida: Dual (vario)

## INCLUYE

## MERIDIAN

Taza con salida dual para inodoro de tanque bajo para movilidad reducida

REF. A34224H000

385 X 750 X 830 mm



Taza con salida dual para inodoro de tanque bajo para movilidad reducida. Incluye juego de fijación.

Altura confort

Conjunto de fijaciones  
IncluidoDescripción larga  
TZ.HANDICAP N-MERIDIAN CAJA  
INCL.FIJ.Forma  
Redondo

Publication Status

Sistema de descarga  
ArrastreTipo de instalación  
De pieTipo de salida  
Dual (vario)

## MERIDIAN

Cisterna de doble descarga 6/3L con alimentación inferior para inodoro

REF. A34124H000

385 X 185 X 360 mm



Cisterna de doble descarga 6/3L con alimentación inferior para inodoro. Incluye sistema de fijación, mecanismo de alimentación y mecanismo de descarga.

Conjunto de fijaciones  
IncluidoDescripción larga  
TANQUE N-MERID.HANDICAP  
A3/I+D4D C-APosición de la toma de agua  
Inferior izquierdo

Publication Status



Tipo de descarga

Tipo de descarga: Doble  
descarga 3/6 litros

## MERIDIAN

Tapa y asiento con apertura frontal para inodoro

REF. A801230004



Tapa y asiento con apertura frontal para inodoro y bisagras de acero inoxidable.

Adecuado para  
InodoroDescripción larga  
ASIENTO+TAPA INODORO  
ACCESSForma  
RedondaMaterial de las bisagras  
Acero inoxidable

Publication Status



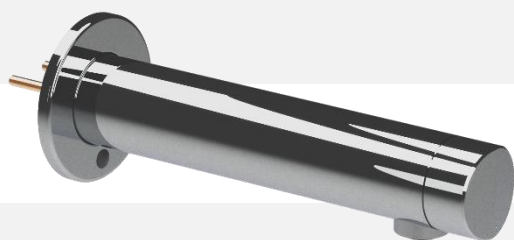


GRIFERIA

## 07361.NB.B GRIFO AUTOMÁTICO DE LAVABO

### CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Grifo de un agua automático para lavabo.
- Adecuado para zonas de alta frecuencia de uso y requisitos higiénicos elevados.
- Modelo para montaje mural.
- Apertura mediante sensor láser.
- Alimentación mediante corriente eléctrica.
- Construcción robusta antivandálica en latón cromado brillante.
- Se suministra con elementos de sujeción y accesorios.



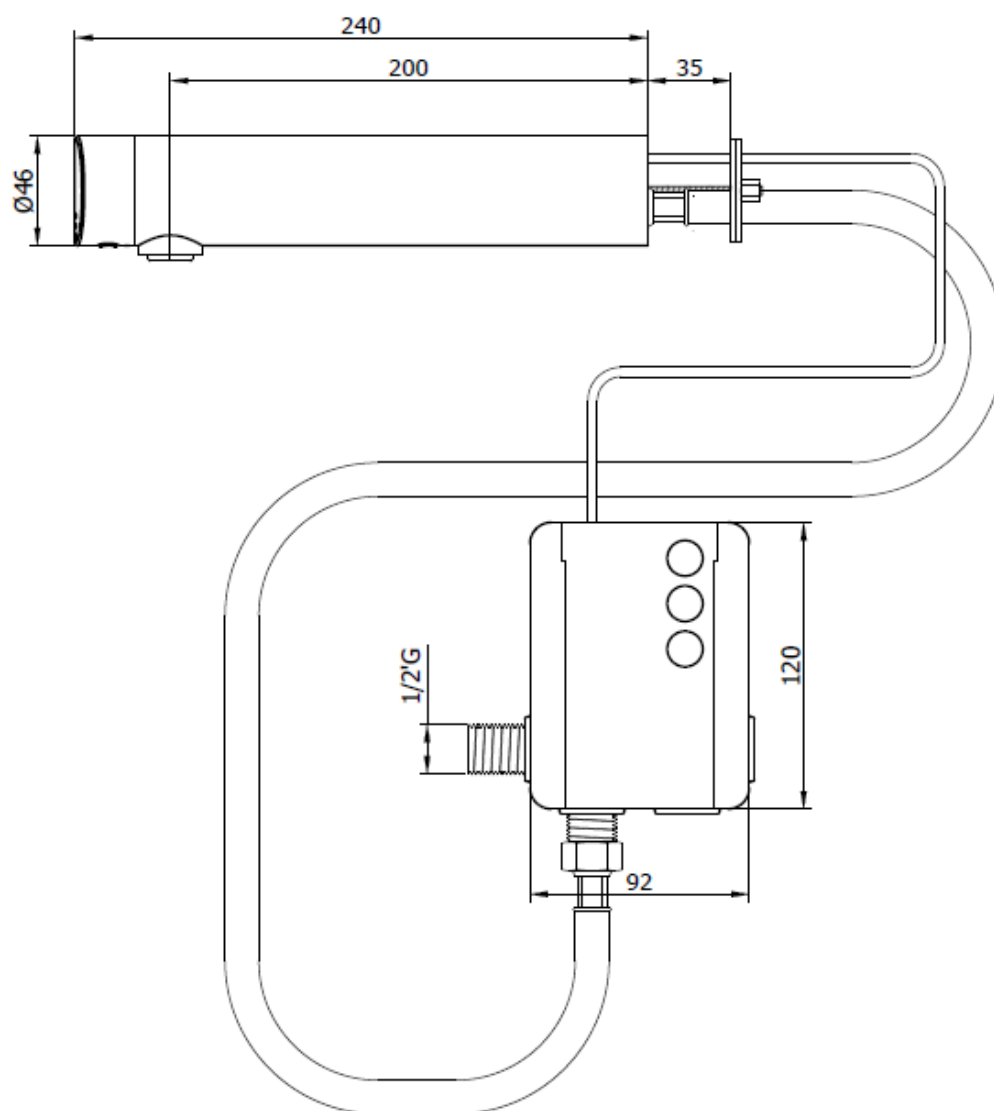
### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Material: Cuerpo de latón CW617N cromado.
- Componentes plásticos en POM y ABS.
- Cromados bajo norma EN248.
- Activación mediante sensor de láser. Rango de detección de 5 a 23 cm.
- Opera mediante una conexión a la red eléctrica.
- AC 220V – 50/60Hz.
- Mando regulación en tiempo y distancia (opcional).
- Consumo en stand by: <2 mA.
- Duración aproximada baterías: 50000 ciclos (6 meses). Después se pueden recargar.
- Caudal a 3 bar: 6 l/min. También disponible 3 y 1.89 l/min.
- Presión de trabajo: 0.5 – 6 bar.
- Tª de trabajo: 1 - 80 °C.
- Tª máxima recomendada 60 °C.
- Filtro plástico antipartículas incluido.
- Funcionamiento: colocar las manos debajo del grifo. Este se activa automáticamente, permaneciendo en funcionamiento mientras las manos se encuentren dentro del campo del sensor. El grifo se apaga después de unos segundos de retirarlas.
- Mantenimiento: utilizar jabón de pH neutro y agua para la limpieza, después secar con un paño limpio. Cuando se limpie el baño con productos agresivos, el grifo deberá estar protegido de salpicaduras.
- CE. Cumple con las Directivas Europeas de Seguridad Eléctrica 2014/35/UE, Compatibilidad Electromagnética EMC 2014/30/EU y de Productos de la Construcción 305/2011UE según las normas EN817:2008 y EN 15091:2013.

### TEXTO SUGERIDO PARA PRESCRIPCIÓN

Grifo automático de lavabo 07361.NB.B a un agua para instalación mural que se activa mediante un sensor láser incorporado al mismo. El grifo funciona mediante energía eléctrica a 220V 50/60 Hz. El cuerpo está fabricado en latón fundido cromado bajo norma EN248. Caño fijo con aireador sustituible M24. Caudal de 6 l/min con 3 bares de presión dinámica. Incluye filtro y todos los accesorios para la instalación. Dimensiones: Ø46 mm x 240 mm fondo. Fabricado por NOFER, S.L. – Ctra. Laureà Miró, 385-387 - c.p: 08980 Sant Feliu de Llobregat - Barcelona. [www.nofer.com](http://www.nofer.com).

## ESQUEMA DIMENSIONAL





ACCESORIOS

### Dosificador de jabón líquido



- Dosificador automático de jabón líquido para montaje mural de latón cromado acabado brillo.
- Opción dosificador de espuma incluido.
- Activación mediante sensor infrarrojos.
- Adecuado para lugares públicos de alta frecuencia de uso.
- Durabilidad y resistencia a la corrosión.
- Adecuado para jabón líquido o desinfectante de manos (7,5%).

### COMPONENTES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Cuerpo fabricado de latón cromado, acabado brillo.
- Sensor infrarrojo electrónico que para el dispensador cuando las manos se retiran del campo de detección.
- Opera mediante conexión a la red eléctrica utilizando 4 baterías AA como back up de seguridad.
- AC 220V – 50/60Hz / DC6V (4 baterías AA).
- Capacidad: 1000 ml. Rellenable.
- Rango de detección del sensor: 8 - 10 mm.
- Descarga estándar de jabón: 0,8 cc.
- Viscosidad del jabón: 100-3800 cPs.
- Dimensiones: Ø55 alto x Ø55 ancho x 180 fondo (mm).
- Funcionamiento: colocar las manos debajo del dispensador. Este se activa automáticamente, permaneciendo en funcionamiento mientras las manos se encuentren dentro del campo del sensor. El dispensador se apaga después de unos segundos de retirarlas.
- Mantenimiento: utilizar jabón de pH neutro y agua para la limpieza, después secar con un paño limpio. Cuando se limpie el baño con productos agresivos, el dosificador de jabón deberá estar protegido de salpicaduras.

### TEXTO SUGERIDO PARA PRESCRIPCIÓN

Dosificador de jabón líquido automático NOFER con activación mediante sensor infrarrojo, de latón cromado acabado brillo.  
Dimensiones: Ø55 alto x Ø55 ancho x 180 fondo (mm).



NOFER S.L.  
Ctra. Laureà Miró, 385-387  
08980 · Sant Feliu de Llobregat (Barcelona)  
Tel +34 934 742 423 · Fax +34 934 743 548  
nofer@nofer.com · www.nofer.com

Productos  
Relacionados



01911.B



03023.B



03101.B



07250.B

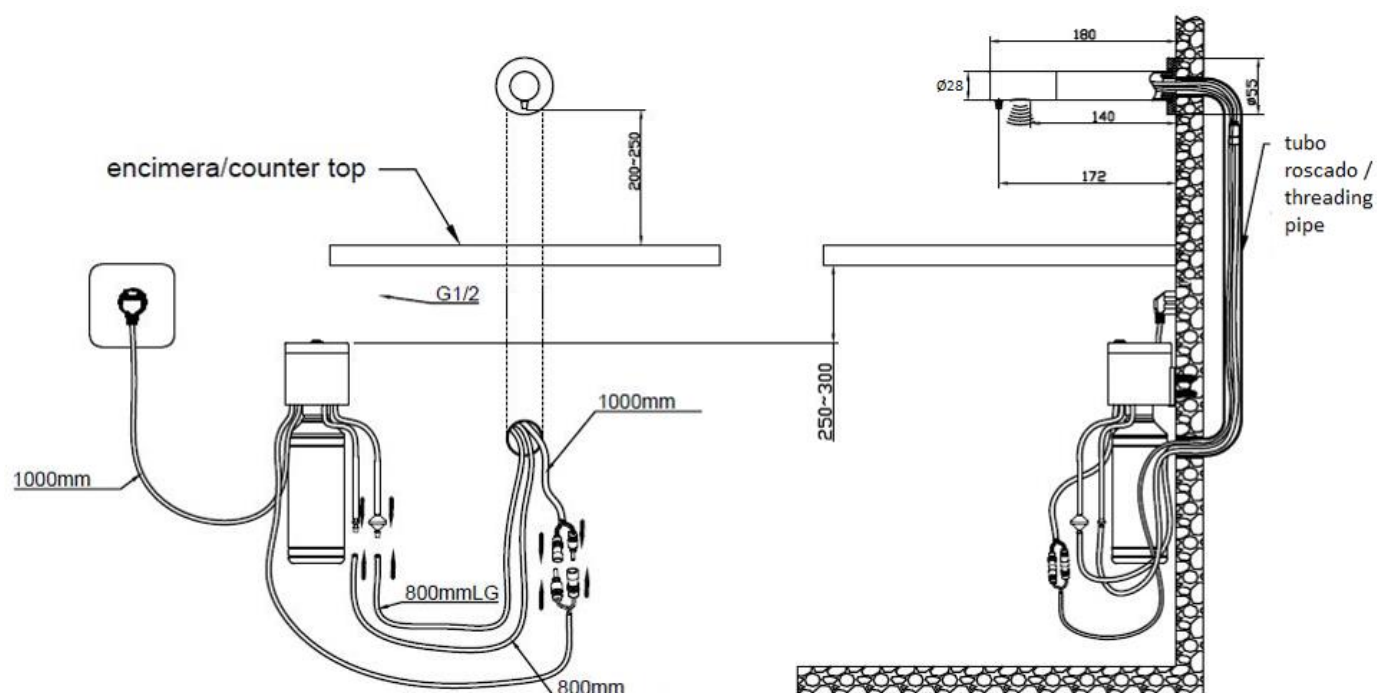


03202.S



03201.S

#### ESQUEMA DIMENSIONAL



DIMENSIONES EN mm

## INDUSTRIAL

## Papel bobina



**PR2783**  
Acabado blanco



**PR2783B**  
Acabado negro



**PR2783C**  
Acabado brillante



**PR2783CS**  
Acabado satinado

### Descripción General

- Dispensador de papel higiénico circular manual para adosar a la pared, apto para rollo industrial. Admite rollos de papel de diámetro máximo 230 mm,
- Diseño actual y de vanguardia, concebido para tener una larga vida útil y ser anti-vandálico.
- Adecuado para lavabos de frecuencia de paso alta. Modelo apto para colectividades.

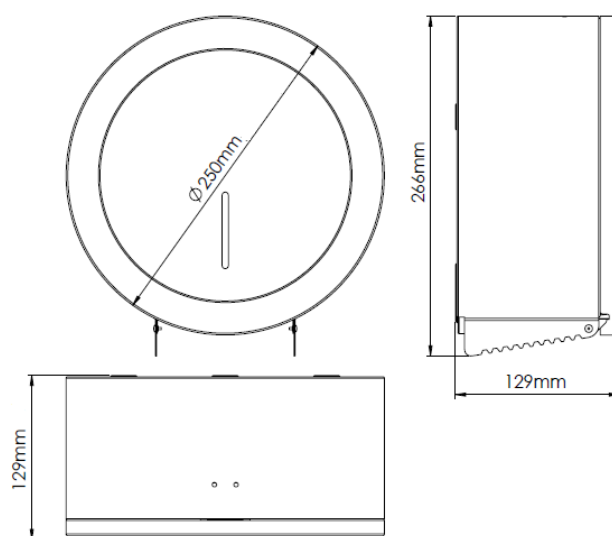
### Componentes y materiales

- **PR2783:** fabricado en acero de 0,8mm de espesor, acabado pintado Epoxy blanco.
- **PR2783B:** fabricado en acero de 0,8mm de espesor, acabado pintado Epoxy negro.
- **PR2783C:** fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado brillante.
- **PR2783CS:** fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado satinado.
- **CUERPO:** de 0,8mm espesor, construcción de una pieza, circular Ø310mm.
- **TAPA:** de 0,8mm espesor, de una sola pieza, abatible para el rellenado y unida al cuerpo a través de dos remaches de acero inoxidable. Dispone de una ranura en el frontal para visualización de nivel de contenido, protegida por una lámina de 0.3 mm de espesor de PVC transparente.
- **TRASERA:** de 0,6 mm de espesor, de una sola pieza y con apoyo separador, anti-humedad, así como unas hendiduras para impedir que los tornillos dañen el papel higiénico. Se adosa a la pared mediante 3 tornillos y tacos de Ø6mm suministrados. Dispone de múltiples ranuras para facilitar la instalación.
- **EJE:** fabricado en poliamida 6 (PA6), extraíble permite variedad de tamaños en recargas de papel. (2 posiciones). Dispone de un freno anti-giro por inercia, para optimizar la dispensación del papel.
- **CERRADURA:** con llave especial Mediclinics©.

### Especificaciones técnicas

<b>Espesor cuerpo y tapa</b>	0,8 mm
<b>Peso (vacío)</b>	1,25 kg
<b>Capacidad papel bobina</b>	Ø 230 mm
<b>Ancho rollo de papel</b>	Máx. 115 mm
<b>Cánula rollo papel</b>	Ø 45 mm

### Dimensiones



Dimensiones: ±4%

---

## MONTAJE

---

---

## ALTURA INSTALACIÓN RECOMENDADA

---

65-75 cm a punto inferior // 70 cm a punto inferior (normativa ADA).

---

---

Mediclinics S.A. se reserva el derecho a efectuar cambios y/o modificaciones en los productos y sus especificaciones sin previo aviso.

Revision 02-16

© mediclinics S.A.







### Secamanos automático por aire inyectado V300

- Secamanos de alta gama. Funcionamiento con corrientes de aire de alta velocidad sin utilizar aire caliente.
- Gran rendimiento. Consumo hasta un 85% menor respecto a otros secadores convencionales.
- Protección Antibacteriana Microban®, incluida en el plástico durante la fabricación.
- Sistema ZeroSmell® gel CK1 neutralizador de malos olores y filtro HEPA opcional.
- Con depósito de agua y filtro de aire.
- Suministrado con un cepillo limpiador para prevenir o solucionar problemas de obstrucciones producidas por suciedad.
- Adecuado para colectividades y lugares de muy alta frecuencia de uso.
- Robusto, antivandálico y seguro por estar construido sin aristas cortantes ni otros elementos peligrosos.
- Conforme a las directivas europeas de seguridad (CE).

### COMPONENTES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Carcasa exterior y depósito de agua contruidos de ABS de alto impacto de 3 mm de espesor.
- Temperatura salida del aire a una Tª ambiente de 20°C.
- 2 motores de tipo universal.
- Motor velocidad de 30000 r.p.m.
- Velocidad del aire: 370 km/h.
- Caudal del aire: 3600 l/min.
- Potencia total de 1760 W.
- Potencia del motor: 1760 W.
- Voltaje/Frecuencia: 220-240 V - 50/60 Hz. Disponible versión de 110/120 V~ (consultar).
- Aislamiento eléctrico: Clase II.
- Consumo máximo de 8 A.
- Nivel sonoro a 2 metros: 70 dBA.
- Índice de protección contra proyecciones: IPX1.
- Dimensiones: 617 alto x 300 ancho x 194 fondo (mm).
- Peso neto total: 9,55 kg.
- Con limitador térmico de seguridad y paro automático por vandalismo.
- Funcionamiento: colocar las manos en el canal interior del aparato, sin necesidad de moverlas.
- Limpieza: se recomienda la limpieza con un paño de algodón ligeramente humedecido en una solución jabonosa. A continuación, secar.
- Tiempo de secado: 10-15 segundos.

### TEXTO SUGERIDO PARA PRESCRIPCIÓN

Secamanos NOFER, por aire inyectado activado por sensor, motor 1760 W de potencia sin utilizar aire caliente. Carcasa de ABS color negro. Dimensiones: 617 alto x 300 ancho x 194 fondo (mm).

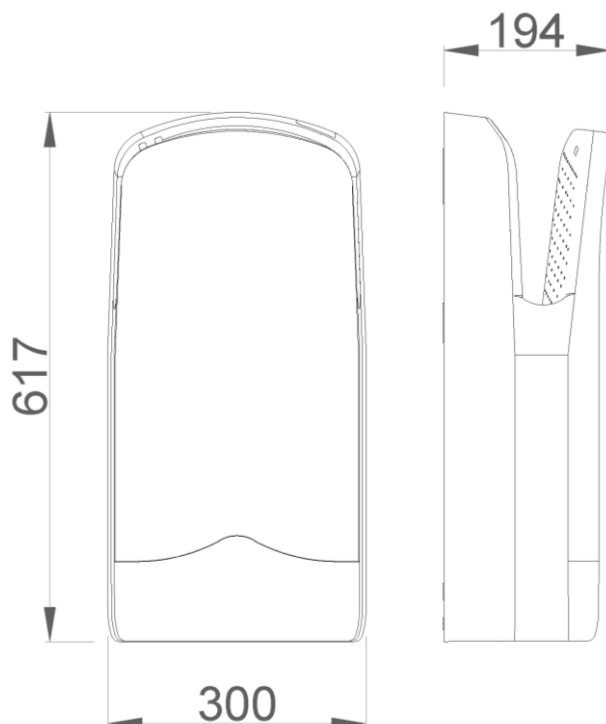


NOFER S.L.  
Ctra. Laureà Miró, 385-387  
08980 · Sant Feliu de Llobregat (Barcelona)  
Tel +34 934 742 423 · Fax +34 934 743 548  
nofer@nofer.com · www.nofer.com

### Productos Relacionados



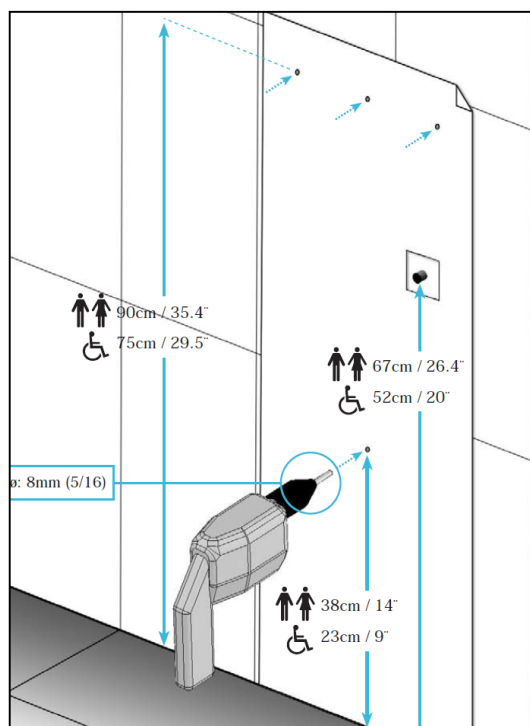
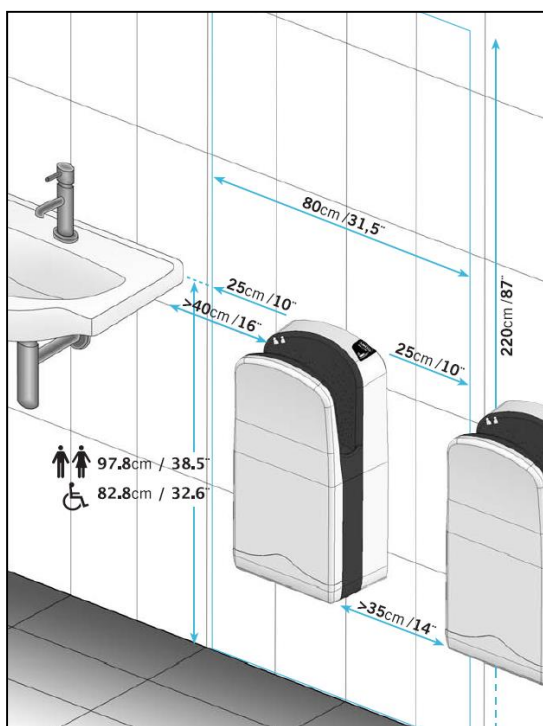
#### ESQUEMA DIMENSIONAL



DIMENSIONES EN mm

#### INSTALACIÓN

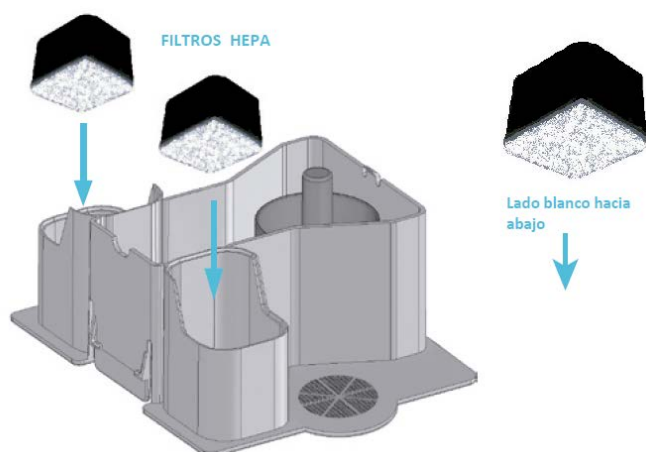
En zonas de alta frecuencia de uso, se recomienda instalar un secamanos para cada lavamanos. En zonas con baja frecuencia de uso se recomienda un secamanos por cada dos lavamanos o dos secamanos por cada tres lavamanos. A continuación se muestran las medidas recomendadas para la instalación, tanto en caso de baño standard como adaptado.



### Filtro Hepa para V-JET

- Recambio de filtro Hepa para secamanos V-JET con código NOFER 01303.

2 UNIDADES



### COMPONENTES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Filtro Hepa H13.
- Ciclos de 40.000 usos aproximadamente.
- Cambio recomendado cada 3 meses o 40.000 ciclos.

### TEXTO SUGERIDO PARA PRESCRIPCIÓN

Recambio de filtro Hepa NOFER para V-JET.



NOFER S.L.  
Ctra. Laureà Miró, 385-387  
08980 · Sant Feliu de Llobregat (Barcelona)  
Tel +34 934 742 423 · Fax +34 934 743 548  
nofer@nofer.com · www.nofer.com

Productos  
Relacionados



01303.S

## SERIE AURA

## Escobillero de baño



### Descripción general

- Escobillero de baño para fijar a la pared, elaborado en acero inoxidable AISI 304, de la serie Aura de Mediclinics.
- De fácil instalación y con un diseño sencillo, funcional y actual este portaescobillas es muy resistente a la humedad y a la corrosión, lo que aporta una indudable durabilidad.
- Diseñado para adaptarse a cualquier espacio y necesidad, este escobillero de baño es ideal para instalar en hoteles, restaurantes, bares, etc. y también en el hogar.
- Higiénico y muy fácil de limpiar.
- Mango del escobillero de 27,5 cm longitud que garantiza un buen alcance para limpiar el inodoro con más facilidad.
- Dispone de una tapa circular de cierre hermético que evita la propagación de malos olores y protege las manos de manchas y salpicaduras mientras se limpia el inodoro.
- Cerdas del cepillo largas, suaves y densas que protegen el inodoro de arañazos y son muy eficaces en la eliminación de todas las manchas.
- Sistema de fijación a la pared muy fácil de instalar. Permite una extracción rápida del escobillero para su limpieza, sin necesidad de herramientas.
- Un imprescindible dentro de los accesorios de baño, este escobillero ayuda a mantener el baño higiénico y ordenado.
- Medios para fijar a pared de ladrillo de acero inoxidable suministrados.

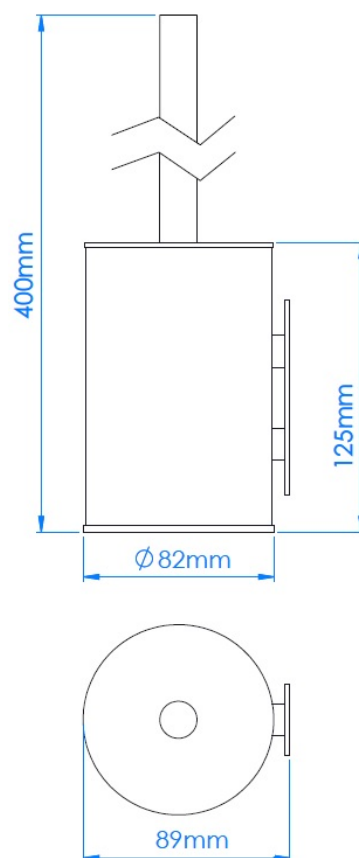
### Componentes y materiales

- **ES1002B:** escobillero de baño fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado negro.
- **ES1002C:** escobillero de baño fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado brillante.
- **ES1002CS:** escobillero de baño fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado satinado.
- **CUERPO:** de acero inoxidable AISI 304, de 1 mm espesor. Permite montaje en pared mediante una pletina de anclaje. Dispone de una cubeta interior de plástico para evitar la oxidación del cuerpo.
- **PLETINA DE ANCLAJE A PARED:** de acero inoxidable AISI 304. Permite la extracción rápida del escobillero para su limpieza, sin necesidad de herramientas.
- **CUBETA INTERIOR:** para recoger el agua y evitar la oxidación del cuerpo. Fabricada en termo-plástico negro.
- **MANGO:** fabricado con varilla de acero inoxidable AISI 304.
- **TAPA:** hermética de goma negra circular de 2,0 mm espesor.
- **CERDAS DEL CEPILLO:** largas, densas y suaves que protegen el inodoro de arañazos. Muy eficaces en la eliminación de todas las manchas. Unida al mango a través de una pieza plástica con rosca.

### Especificaciones técnicas

<b>Dimensiones</b>	89 x 400 x 82 mm
<b>Espesor cuerpo</b>	1,0 mm
<b>Espesor soporte pared</b>	2,0 mm
<b>Espesor tapa</b>	4,5 mm
<b>Peso neto</b>	500 g

### Dimensiones



Dimensiones: ± 4%

## PAPELERAS

## Abiertas



**PPA4279**  
Acabado blanco



**PPA4279B**  
Acabado negro mate



**PPA4279C**  
Acabado brillante



**PPA4279CS**  
Acabado satinado

### Descripción general

- Papelera metálica de interior y de 40 litros de capacidad, con aro de plástico basculante para sujetar la bolsa de basura.
- Con un diseño atractivo y robusto, esta papelera es moderna y elegante, a la vez que muy resistente y funcional.
- Totalmente soldada, con las esquinas de trazo continuo y libre de rebabas y zonas cortantes.
- Papelera apta para colectividades muy adecuada para baños y áreas públicas interiores donde haya una elevada concentración de personas.
- Puede adosarse a la pared mediante 4 tornillos y tacos o apoyarse directamente.
- Se suministra sin la tornillería para adosar a la pared.

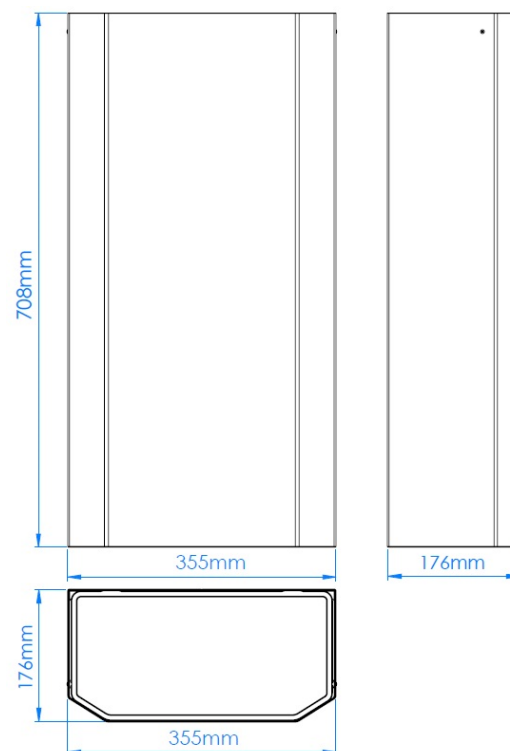
### Componentes y materiales

- **PPA4279:** cuerpo de acero de 0,8mm de espesor, acabado pintado Epoxy blanco.
- **PPA4279B:** cuerpo de acero de 0,8mm de espesor, acabado pintado Epoxy negro mate.
- **PPA4279C:** cuerpo de acero inoxidable AISI 304 de 0,8mm de espesor, acabado brillante.
- **PPA4279CS:** cuerpo de acero inoxidable AISI 304 de 0,8mm de espesor, acabado satinado.
- **CUERPO:** de una sola pieza de 0,8mm de espesor, unido en la parte trasera por soldadura.
- **BASE:** de 0,8mm de espesor y unida al cuerpo a través de soldadura.
- **ARO BASCULANTE:** fabricado en polipropileno (PP), de color negro, para sujetar la bolsa. Unido al cuerpo mediante dos remaches.

### Especificaciones técnicas

<i>Dimensiones</i>	708 x 355 x 176 mm
<i>Capacidad</i>	40 L
<i>Espesor cuerpo</i>	0,8 mm
<i>Peso (vacío)</i>	5 Kg

### Dimensiones



Dimensiones: ±4%

### Operación

Colocar la bolsa de basura alrededor del aro de plástico. Para facilitar la colocación de la bolsa, el aro de plástico bascula. Con la bolsa colocada en el aro, colocar este en posición horizontal y fijar en las pestañas del cuerpo.

Mediclinics S.A. se reserva el derecho a efectuar cambios y/o modificaciones en los productos y sus especificaciones sin previo aviso.  
Revision 03-21 © mediclinics S.A.



## CONTENEDOR HIGIENE FEMENINA

## Adosado con tapa



**PP0006**  
**Acabado blanco**



**PP0006B**  
**Acabado negro mate**



**PP0006C**  
**Acabado brillante**



**PP0006CS**  
**Acabado satinado**

### Descripción general

- Contenedor para la higiene femenina de 6 L de capacidad con tapa y accionamiento manual.
- Con un diseño actual y de vanguardia este contenedor se adapta a cualquier estancia, por reducida que sea ésta y se integra fácilmente en cualquier ambiente de baño.
- Especialmente diseñado para residuos de higiene femenina.
- Su tapa superior impide ver el contenido interior.
- Robusto y anti-vandálico es adecuado para lavabos de frecuencia de uso muy alta. Modelo apto para colectividades.
- Puede apoyarse directamente sobre el suelo o adosarse a la pared mediante dos tacos de plástico y dos tornillos de acero inoxidable suministrados.

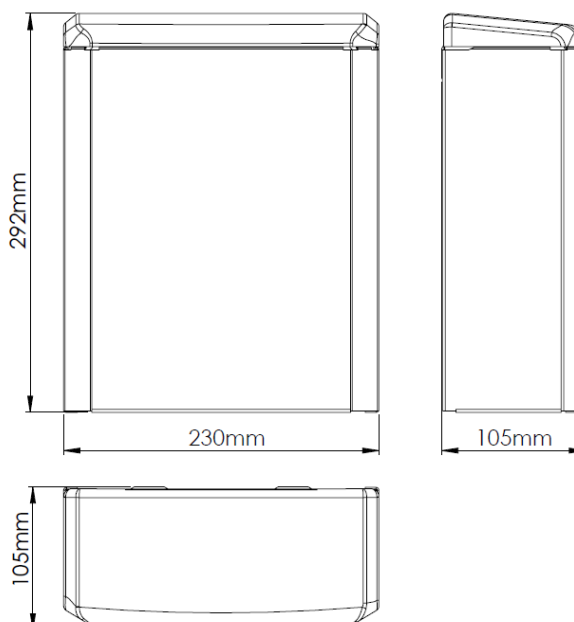
### Componentes y materiales

- **PP0006:** contenedor para la higiene femenina fabricado en acero y acabado Epoxy blanco.
- **PP0006C:** contenedor para la higiene femenina fabricado en acero inoxidable AISI 304 y acabado brillante.
- **PP0006CS:** contenedor para la higiene femenina fabricado en acero inoxidable AISI 304 y acabado satinado.
- **CUERPO:** con una capacidad de 6 L, está fabricado en acero (PP0006) o en acero inoxidable AISI 304 (PP0006C y PP0006CS) de 0,8 mm de espesor. Puede apoyarse en el suelo o adosarse a la pared, mediante 2 colisos embutidos en la parte posterior.
- **TAPA:** fabricada en acero (PP0006) o en acero inoxidable AISI 304 (PP0006C y PP0006CS) de 0,8 mm de espesor. construcción de una sola pieza, sin juntas. Sobresale del cuerpo 3,5 mm para facilitar la apertura. Fijada al cuerpo mediante dos semi-ejes que articulan la tapa.

### Especificaciones técnicas

<b>Dimensiones máx.</b>	292 x 230 x 105 mm
<b>Peso neto</b>	1,5 Kg
<b>Capacidad</b>	6 L
<b>Espesor cuerpo</b>	0,8 mm
<b>Espesor de la tapa</b>	0,8 mm

### Dimensiones



Dimensiones: ± 4%

---

## Operación

---

Abrir manualmente la tapa con la mano hasta conseguir espacio suficiente para depositar los residuos. Volver a cerrar una vez depositados.

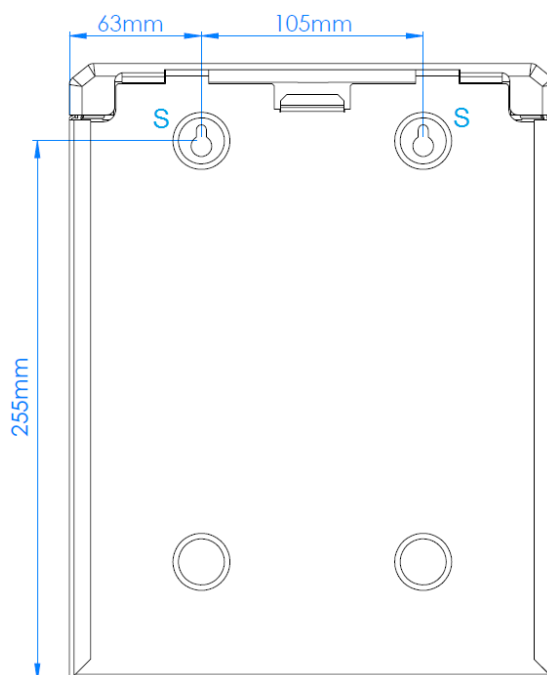
---

## Montaje

## Alturas recomendadas de instalación

---

Fijar el contenedor para la higiene femenina a la pared, utilizando los tornillos provistos, a través de los dos agujeros superiores ubicados en su parte trasera (puntos indicados por un "S" en la figura inferior).



---

Mediclinics, S.A., se reserva el derecho a efectuar cambios y/o modificaciones en los productos y sus especificaciones sin previo aviso  
Revisión 06-19 © mediclinics S.A.





## MEDIEPOXI/ MEDINOX

## Barras abatibles de giro vertical



**BG2800**  
Acabado blanco



**BG2800B**  
Acabado negro mate



**BG0800C**  
Acabado brillante



**BG0800CS y  
BG0850CS**  
Acabado satinado

### Descripción general

- Barras abatibles de giro vertical con portarrollos, fabricadas con tubo de diámetro 32 mm, para colocar junto al inodoro.
- Las barras están formadas por un tubo doblado en forma de "U" (reforzado con doble tubo en su punto giratorio), con un travesaño intermedio que incorpora en su punto central un portarrollos para papel higiénico y una pletina de fijación a la pared de 3 mm de espesor que dispone de 6 agujeros de diámetro 6,5 mm para fijar la barra a la pared.
- Adecuadas para lavabos específicos para personas de edad avanzada o con movilidad reducida. Ideales para conseguir baños y recintos públicos sin barreras arquitectónicas de accesibilidad. Modelos recomendados tanto para espacios públicos como para espacios privados.
- Disponen de un sistema de seguridad que bloquea la barra en posición vertical, evitando su desplome accidental.
- Diseñada y fabricada según las directrices de la normativa española SUA (Seguridad de Utilización y Accesibilidad).
- Opcionalmente disponen de un kit para evitar la conductividad eléctrica (KA0060).
- Tornillería para pared de ladrillo, en acero inoxidable, incluida.

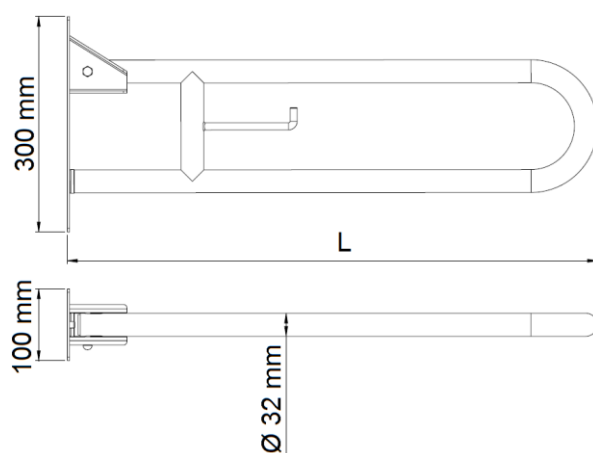
### Componentes y materiales

- **BG2800:** barras de apoyo abatible, fabricadas con tubo de acero inoxidable AISI 201, acabado epoxi blanco.
- **BG2800B:** barras de apoyo abatible, fabricadas con tubo de acero inoxidable AISI 201, acabado epoxi negro mate.
- **BG0800C:** barra de apoyo abatible, fabricada con tubo de acero inoxidable AISI 304, acabado brillante.
- **BG0800CS y BG0850CS:** barras de apoyo abatible, fabricadas con tubo de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado.
- **BARRA:** fabricada con tubo de acero inoxidable, de diámetro 32 mm. Unida a la pletina de fijación a la pared a través de dos cartelas soldadas a dicha pletina y mediante un tornillo M8x45, que realiza las funciones de eje de giro de la barra abatible y una tuerca de sombrerete M8.
- **PLETINA DE FIJACIÓN A LA PARED:** fabricada con plancha de acero inoxidable, de 3 mm de espesor. Dos cartelas de 3 mm de espesor, soldadas a la pletina, realizan la función de soporte del eje de giro de la barra abatible. La pletina de fijación a la pared incorpora, además, 6 agujeros avellanados de Ø 6,5 mm para adosar la barra a la pared.
- **GANCHO PORTA-ROLLOS:** fabricado con varilla de acero inoxidable, de diámetro 10 mm y soldado en el centro del travesaño intermedio.

### Especificaciones técnicas

Dimensiones	Ver figura y tabla
Diámetro barra	Ø 32 mm
Espesor pletina fijación a pared	3,0 mm
Espesor cartelas soporte eje	3,0 mm
Diámetro portarrollos	Ø 10 mm

### Dimensiones



Código barra	L (mm)
BG2800	738
BG2800B	
BG0800C	
BG0800CS	852
BG0850CS	

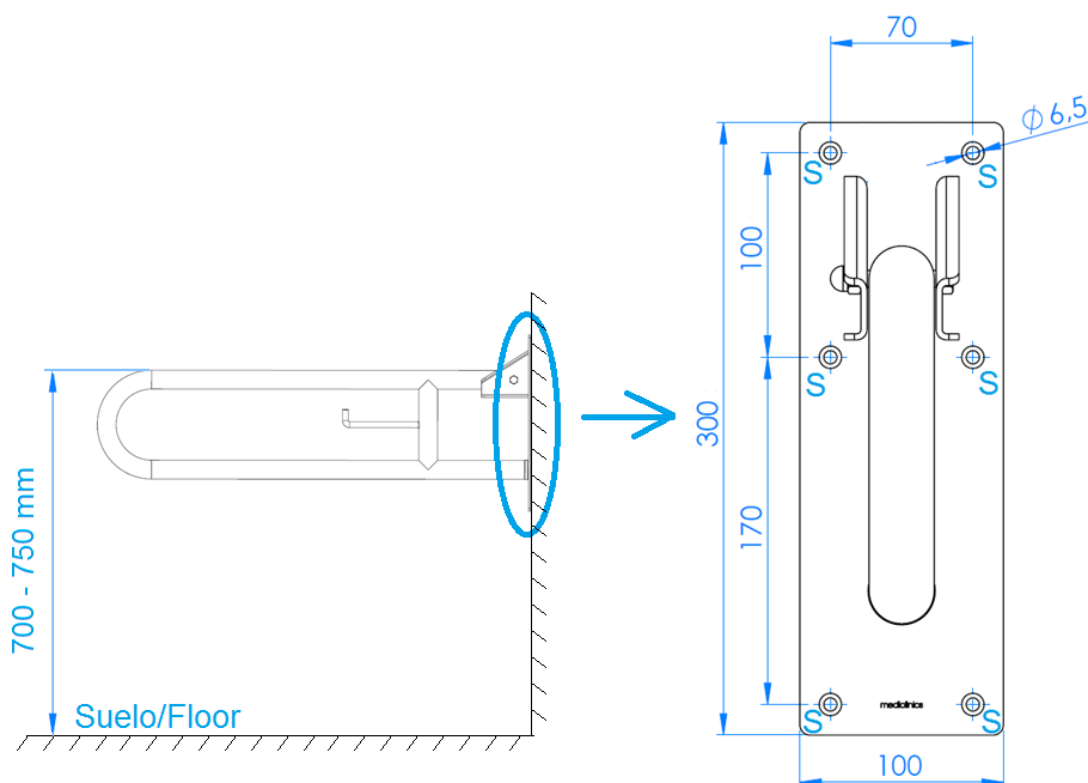
Dimensiones: ± 4%



## Montaje

## Alturas recomendadas de instalación

Fijar la barra de apoyo a la pared a través de los 6 agujeros de la pletina de anclaje a la pared, utilizando los tornillos suministrados y teniendo en cuenta las distancias de los puntos indicados por una "S" en la figura siguiente:



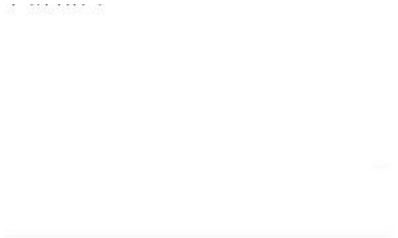
La parte superior de la barra debe quedar entre los **700 y los 750 mm** de altura, tal y como se indica en el apartado "Barras de apoyo", "Sección SUA 9, Accesibilidad" del "Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad".

La SUA (Seguridad de Utilización y Accesibilidad) establece las reglas y los procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad en todos los edificios públicos de España.

**Mediclinics no se responsabiliza del óxido que aparezca en sus barras y ayudas técnicas debidas a un mantenimiento y una limpieza deficiente o realizada con productos no adecuados.**

Mediclinics, S.A., se reserva el derecho a efectuar cambios y/o modificaciones en los productos y sus especificaciones sin previo aviso  
Revisión 10-20 © mediclinics S.A.





Material

Estructura: Aluminio  
Marco: Acero inoxidable

Color del armazón

Negro

Dimensiones

600 x 1000 x 60 mm (Ancho x Alto x Fondo)  
Alturas de techo adecuadas: 2.30 m | 2,40 m | 2,50 m | 2,60 m

Peso

Neto 18 kg

Más información

Montaje en techo  
Altura regulable  
Superficie de espejo en ambos lados  
Sin elementos decorativos

# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón

Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2788

## ANEJO 1: ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL PROYECTO</b>	<b>4</b>
<b>2. RELACIÓN DE NORMATIVA APLICABLE</b>	<b>4</b>
<b>3. POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN</b>	<b>4</b>
<b>4. ALUMBRADO DE EMERGENCIA</b>	<b>5</b>
<b>5. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN</b>	<b>6</b>
5.1. CUADRO SECUNDARIOS CAF-5S, CAF-5N Y CAF-7N	6
5.2. SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS O DE SEGURIDAD	7
5.3. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN	7
5.4. CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO	7
5.4.1. Intensidad máxima admisible	7
5.4.2. Caída de tensión	8
5.4.3. Corrientes de cortocircuito	9
5.4.4. Cálculo de los embarrados	11
<b>6. CÁLCULOS</b>	<b>13</b>
6.1. SECCIÓN DE LAS LÍNEAS	13
6.2. CÁLCULO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN	14
<b>7. PLIEGO DE CONDICIONES DE ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN</b>	<b>15</b>
7.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES	15
7.1.1. Generalidades	15
7.1.2. Conductores eléctricos	15
7.1.3. Conductores de neutro	15
7.1.4. Conductores de protección	15
7.1.5. Identificación de los conductores	16
7.1.6. Tubos protectores	16
7.2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	16
7.2.1. Colocación de tubos	16
7.2.2. Cajas de empalme y derivación	18
7.2.3. Aparatos de mando y maniobra	18
7.2.4. Aparatos de protección	19
7.2.5. Instalaciones en cuartos de baño o aseo	22
7.2.6. Red equipotencial	23
7.2.7. Instalación de puesta a tierra	23
7.2.8. Alumbrado	24
7.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS	25
7.3.1. Comprobación de la puesta a tierra	25

7.3.2. Resistencia de aislamiento	25
7.4. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN	26
7.5. LIBRO DE ÓRDENES	26

## 1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es definir el alcance de la instalación eléctrica en baja tensión para los nuevos módulos de aseos en la avenida central de IFEMA.

La reforma de la instalación se resume en los siguientes puntos:

- Alimentación desde cuadros existentes de pabellón PB5/CAFB1 y PB7/CAFB1 hasta cuadros de protección y mando de cada núcleo de aseos: CAF-5S, CAF-5N y CAF-7N.
- Se proyectan 3 circuitos de iluminación normal para cada uno de los núcleos de aseos, masculino y femenino.
- Se dota de iluminación de emergencia, para recorridos de evacuación y zonas antipánico.
- Se proyectan circuitos de fuerza para los extractores de ventilación, secamanos y grifería electrónica.
- Se instalarán, en el cuadro eléctrico, contactores junto a los circuitos de iluminación y extractores para un mando y control horario.

## 2. RELACIÓN DE NORMATIVA APLICABLE

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión Selección e instalación de equipos eléctricos Canalizaciones
- UNE 20434: Sistema de designación de cables
- UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes
- UNE-EN 60947-2: Aparatos de baja tensión Interruptores automáticos
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad Protección contra las sobrecorrientes
- UNE-EN 60909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna Cálculo de corrientes
- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito

## 3. POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia máxima total demandada por cada núcleo de aseos: **12.47 kW**

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

#### 4. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se proyecta un nuevo sistema de iluminación de emergencia, mediante luminarias Daisalux NAOS N2 A de 90 lm y NAOS N5 A de 200 lm, con las siguientes características técnicas:

- Formato: Naos
- Funcionamiento: No permanente LED Auto Test
- Autonomía (h): 1
- Lámpara en emergencia: ILMLED
- Piloto testigo de carga: LED
- Grado de protección: IP44 IK04
- Aislamiento eléctrico: Clase II
- Dispositivo verificación: AutoTest
- Conexión telemando: Si
- Tipo batería: NiMH
- Color carcasa: Blanco
- Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

De conformidad con lo exigido en la Instrucción Técnica ITC-BT-28 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, la zona de actuación contará, además de con el alumbrado ordinario, con alumbrado de seguridad, materializado con un alumbrado de evacuación y un alumbrado ambiente o antipánico, según nomenclatura dada por dicho Reglamento. Se dará así igualmente cumplimiento a lo indicado por el Apdo 2 de la Sección SUA 4 del CTE.

La planta objeto de la reforma estará dotada, por tanto, con el correspondiente alumbrado de emergencia, materializado por equipos autónomos automáticos, estratégicamente distribuidos en el establecimiento y que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán en general con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas
- Todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI del CTE
- Vestíbulos de independencia
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el DB SI 1 del CTE
- Los aseos generales de planta
- Los lugares en los que se ubiquen cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas
- Las señales de seguridad

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.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 s y el 100 % a los 60 s.

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:

- 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.
- 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.
- 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.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que engloba la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- 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.

Los aparatos instalados serán ambivalentes, es decir, funcionarán permanentemente de modo continuo en señalización y puntualmente en emergencia y estarán situados en las puertas de salida, vías de evacuación, etc.

Los equipos de alumbrado que se destinen a la señalización de los accesos y salidas, irán provistos de las correspondientes simbologías normalizadas. 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, deben cumplir los requisitos del Apdo 24 de la Sección SU 4 del CTE.

## 5. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La instalación tiene su origen en los cuadros existentes de pabellón PB5/CAFB1 y PB7/CAFB1.

El diseño de la instalación proyectada, se efectuará según lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias, y Normas particulares de la Compañía Suministradora.

### 5.1. CUADRO SECUNDARIOS CAF-5S, CAF-5N Y CAF-7N

Son los distintos cuadros de mando y protección, destinados a dar servicio a los diferentes receptores objeto de la reforma. Básicamente dispondrán de un interruptor magnetotérmico y un interruptor diferencial ambos generales, así como una serie de interruptores magnetotérmicos de protección a los diferentes circuitos de suministro a los puntos de utilización.

En ningún caso, las densidades de corriente o las caídas de tensión, sobrepasarán los límites establecidos por la ITC-BT-19 del Reglamento citado anteriormente para las secciones instaladas en los diferentes circuitos.



Los diámetros de los tubos empleados en las canalizaciones se ajustarán a lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-21, siendo éstos función del número y sección de los conductores a albergar en su interior.

Se dispondrá de protección de tierra mediante conductores de cobre de secciones iguales a las fases activas, con sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> y tendrán toma de tierra todas las tomas de corriente y elementos metálicos en contacto con tensión.

La instalación eléctrica del conjunto del establecimiento que nos ocupa será objeto de un proyecto específico ajustado a las prescripciones contempladas en el R.E.B.T., para proceder a su legalización ante la Dirección General de Industria de la Comunidad de Madrid. Las protecciones previstas en la instalación eléctrica son las siguientes:

- Contra contactos directos

Toda parte activa o que pudiera serlo, se protegerá de modo que no pueda producirse contacto directo con ella. (ITC-BT-24).

- Contra contactos indirectos

Se instalará protección diferencial combinada con protección mediante puesta a tierra de las partes metálicas, de modo que la tensión resultante por contacto, no sea en ningún momento superior a 50 V. y durante un margen de tiempo con suficiente seguridad (ITC-BT-24).

- Contra sobreintensidades

Se adoptará el montaje independiente de interruptores automáticos provistos de protección magnetotérmica. (ITC-BT-22).

- Contra sobretensiones

Se establecerá la puesta a tierra de conductor neutro.

## 5.2. SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS O DE SEGURIDAD

No es normativo, ni en este caso prescriptivo, la dotación de suministro de socorro.

## 5.3. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

## 5.4. CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO

### 5.4.1. Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi}$$

#### 5.4.2. Caída de tensión

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \sin \varphi$$

Caída de tensión en monofásico:  $\Delta U_I = 2 \cdot \Delta U$

Caída de tensión en trifásico:  $\Delta U_{III} = \sqrt{3} \cdot \Delta U$

Con:

- I Intensidad calculada (A)
- R Resistencia de la línea (W), ver apartado (A)
- X Reactancia de la línea (W), ver apartado (C)
- j Ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;

#### A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE ALTERNA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$$R = R_{tca} = R_{tcc} (1 + Y_s + Y_p) = c R_{tcc}$$

$$R_{tcc} = R_{20cc} [1 + \alpha (\theta - 20)]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S$$

Con:

- $R_{tcc}$  Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura q (W)
- $R_{20cc}$  Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C (W)
- $Y_s$  Incremento de la resistencia debido al efecto piel;
- $Y_p$  Incremento de la resistencia debido al efecto proximidad;
- $\alpha$  Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en °C<sup>-1</sup>
- $\theta$  Temperatura máxima en servicio prevista en el cable (°C), ver apartado (B)
- $\rho_{20}$  Resistividad del conductor a 20°C (W mm<sup>2</sup> / m)
- S Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)
- L Longitud de la línea (m)

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante y de forma aproximada para instalaciones

de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2% en alterna respecto del valor en continua.

$$c = (1 + Y_s + Y_p) \cong 1,02$$

#### B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente  $T_0$  (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

$$T = T_0 + (T_{\text{máx}} - T_0) * (I / I_{\text{máx}})^2$$

Con:

- T Temperatura real estimada en el conductor (°C)
- $T_{\text{máx}}$  Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (°C)
- $T_0$  Temperatura ambiente del conductor (°C)
- I Intensidad prevista para el conductor (A)
- $I_{\text{máx}}$  Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (A)

#### C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \approx 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.15 \text{ R}$
$S = 185 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.20 \text{ R}$
$S = 240 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.25 \text{ R}$

Para secciones menores de o iguales a 120 mm<sup>2</sup>, la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

#### 5.4.3. Corrientes de cortocircuito

El método utilizado para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, según el apartado 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, está basado en la introducción de una fuente de tensión equivalente en el punto de cortocircuito. La fuente de tensión equivalente es la única tensión activa del sistema. Todas las redes de alimentación y máquinas síncronas y asíncronas son reemplazadas por sus impedancias internas.

En sistemas trifásicos de corriente alterna, el cálculo de los valores de las corrientes resultantes en cortocircuitos equilibrados y desequilibrados se simplifica por la utilización de las componentes simétricas.

Utilizando este método, las corrientes en cada conductor de fase se determinan por la superposición de las corrientes de los tres sistemas de componentes simétricas:

- Corriente de secuencia directa I(1)
- Corriente de secuencia inversa I(2)
- Corriente homopolar I(0)

Se evaluarán las corrientes de cortocircuito, tanto máximas como mínimas, en los puntos de la instalación donde se ubican las protecciones eléctricas.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, el sistema puede ser convertido por reducción de redes en una impedancia de cortocircuito equivalente  $Z_k$  en el punto de defecto.

Se tratan los siguientes tipos de cortocircuito:

- Cortocircuito trifásico;
- Cortocircuito bifásico;
- Cortocircuito bifásico a tierra;
- Cortocircuito monofásico a tierra.

La corriente de cortocircuito simétrica inicial  $I_k'' = I_{k3}''$  teniendo en cuenta la fuente de tensión equivalente en el punto de defecto, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$I_k'' = \frac{cU_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

Con:

c Factor c de la tabla 1 de la norma UNE-EN 60909-0

$U_n$  Tensión nominal fase-fase V

$Z_k$  Impedancia de cortocircuito equivalente mW

#### CORTOCIRCUITO BIFÁSICO (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.2)

En el caso de un cortocircuito bifásico, la corriente de cortocircuito simétrica inicial es:

$$I_{k2}'' = \frac{cU_n}{|Z_{(1)} + Z_{(2)}|} = \frac{cU_n}{2 \cdot |Z_{(1)}|} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I_{k3}''$$

Durante la fase inicial del cortocircuito, la impedancia de secuencia inversa es aproximadamente igual a la impedancia de secuencia directa, independientemente de si el cortocircuito se produce en un punto próximo o alejado de un alternador. Por lo tanto, en la ecuación anterior es posible introducir  $Z_{(2)} = Z_{(1)}$ .

#### CORTOCIRCUITO BIFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.3)

La ecuación que conduce al cálculo de la corriente de cortocircuito simétrica inicial en el caso de un cortocircuito bifásico a tierra es:

$$I_{kE2E}'' = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|Z_{(1)} + 2Z_{(0)}|}$$

#### CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.4)

La corriente inicial del cortocircuito monofásico a tierra  $I_{k1}''$ , para un cortocircuito alejado de un alternador con  $Z_{(2)} = Z_{(1)}$ , se calcula mediante la expresión:

$$I_{k1}'' = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|2Z_{(1)} + Z_{(0)}|}$$

#### 5.4.4. Cálculo de los embarrados

Se realizarán las siguientes comprobaciones para asegurar el correcto dimensionamiento del sistema de embarrado:

- Sección mínima para la intensidad de cálculo
- Incremento de temperatura admisible para la corriente de cortocircuito
- Resistencia mecánica de las barras
- Resistencia mecánica de los soportes
- Deformación de las barras
- Frecuencia de resonancia intrínseca

##### SECCIÓN MÍNIMA PARA LA INTENSIDAD DE CÁLCULO

La ecuación de MELSON & BOTH publicada en la reseña "Copper Development Association" nos permite calcular la sección mínima admisible de las barras en función de la intensidad de cálculo que atraviesa el conductor.

$$S_{lr} = \left( \frac{I \cdot \sqrt{\rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (\theta - 20)]}}{K \cdot 24.9 \cdot (\theta - \theta_n)^{0.61} \cdot p^{0.39}} \right)^2$$

$S_{lr}$	Sección transversal mínima, calculada en régimen permanente
$I$	Intensidad de cálculo
$(q - q_n)$	Elevación admisible para la temperatura definida en IEC 60694
$q$	Temperatura admisible para el material de los soportes según IEC 60694
$p$	Perímetro de una barra
$r_{20}$	Resistividad del conductor a 20°C
$\alpha$	Coeficiente térmico de la resistividad
$K$	Coeficiente de condiciones, calculado como el producto de 6 coeficientes parciales
$S$	Sección transversal de una barra

##### INCREMENTO DE TEMPERATURA ADMISIBLE PARA LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

Se asume que, para la duración del cortocircuito (1 a 3 s):

- Todo el calor generado se invierte en incrementar la temperatura del conductor.
- Los efectos de radiación son despreciables.

$$\theta_t = \theta_n + (\theta - \theta_n) + \Delta\theta_{cc}$$

$$\Delta\theta_{cc} = \frac{0.24 \cdot \rho_{20} \cdot 10^{-6} \cdot I_{th}^2 \cdot t_k}{(n \cdot S)^2 \cdot c \cdot \delta}$$

$q_t$	Temperatura del conductor después del cortocircuito.
$q_n$	Temperatura ambiente
$(q - q_n)$	Elevación admisible para la temperatura definida en IEC 60694
$Dq_{cc}$	Elevación de temperatura por cortocircuito

$r_{20}$	Resistividad del conductor a 20°C
$I_{th}$	Corriente de cortocircuito máxima
$t_k$	Tiempo de duración del cortocircuito
$n$	Número de barras por fase
$S$	Sección transversal de una barra
$c$	Calor específico del material
$d$	Densidad del material
$q_{max}$	Temperatura máxima admisible

### RESISTENCIA MECÁNICA DE LOS SOPORTES

Las fuerzas electrodinámicas debidas a la intensidad de cortocircuito se calculan según la ley de Biot-Savart:

$$F_1 = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{l}{d} \cdot I_p^2 \cdot 0.1$$

La fuerza total que se ejerce sobre la cabeza de los soportes se calcula según la siguiente ecuación:

$$F_2 = F_1 \cdot \frac{H + b/2}{H}$$

La fuerza F ejercida sobre cada soporte se asume igual a la fuerza  $F_1$  entre conductores multiplicada por un coeficiente  $k_n$  calculado en función del número total de soportes equidistantes instalados.

$$F = F_2 \cdot k_n$$

$F_1$	Fuerza entre conductores
$l$	Separación entre apoyos
$d$	Separación entre barras de fases distintas
$I_p$	Valor de cresta del cortocircuito
$F_2$	Fuerza total en la cabeza de los soportes
$H$	Altura del soporte
$b/2$	Brazo mecánico aportado por la barra
$F$	Fuerza en la cabeza de cada soporte
$F'$	Resistencia mecánica de los soportes
$k_n$	Coeficiente de corrección calculado según la disposición de los soportes

### RESISTENCIA MECÁNICA DE LAS BARRAS

Asumiendo que los extremos de las barras están empotrados, el momento flector resultante es:

$$\eta = \frac{F_1 \cdot l}{12} \cdot \frac{\nu}{I}$$

$h$	Tensión resultante en cada barra
$h'$	Tensión máxima admisible en las barras
$F_1$	Fuerza entre conductores
$l$	Separación entre apoyos
$n$	Distancia entre la fibra neutra y la fibra con mayor tensión
$I$	Momento de inercia

## DEFORMACIÓN DE LAS BARRAS

Debido a las fuerzas electromagnéticas que se producen en las barras por las que circula corriente, se producen deformaciones que podrían ocasionar cortocircuitos entre fases distintas. Para limitar este efecto, las barras deben mantener una separación entre sí superior a la distancia calculada a continuación:

$$d_{\min} = 2 \cdot (2 \cdot f_{\max} + k_b \cdot e)$$

$$f_{\max} = \frac{F_1 \cdot l^3}{384 \cdot E \cdot I}$$

$d_{\min}$  Separación mínima entre barras de fases distintas

$f_{\max}$  Flecha máxima en cada barra

$k_b$  Coeficiente de corrección según el número de barras por fase

$e$  Espesor de cada barra

$F_1$  Fuerza entre conductores

$l$  Separación entre apoyos

$E$  Módulo de elasticidad

$I$  Momento de inercia

$d$  Separación entre barras de fases distintas

## FRECUENCIA DE RESONANCIA INTRÍNSECA

Las frecuencias intrínsecas a evitar para embarrados sometidos a corrientes de 50 Hz son frecuencias entre los 50 y 100 Hz. Esta frecuencia intrínseca está dada por la siguiente ecuación:

$$f = \gamma \cdot \sqrt{\frac{E \cdot I}{m \cdot l^4}}$$

$f$  Frecuencia resonante

$E$  Módulo de elasticidad

$m$  Masa lineal del embarrado

$l$  Separación entre apoyos

$I$  Momento de inercia de la sección de la barra relativa al eje x'x, perpendicular al plano de vibración

$\gamma$  Factor para el cálculo del periodo de vibración natural

## 6. CÁLCULOS

### 6.1. SECCIÓN DE LAS LÍNEAS

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

Caída de tensión:

- Circuitos interiores de la instalación:
  - 3%: para circuitos de alumbrado.
  - 5%: para el resto de circuitos.
- Caída de tensión acumulada en circuitos interiores de la instalación:
  - 4.5%: para circuitos de alumbrado.
  - 6.5%: para el resto de circuitos.

## 6.2. CÁLCULO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

### Sobrecarga

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

$$I_B \leq I_v \leq I_Z$$
$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

Con:

- $I_B$  Intensidad de diseño del circuito
- $I_n$  Intensidad asignada del dispositivo de protección
- $I_Z$  Intensidad permanente admisible del cable
- $I_2$  Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección

### Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} > I_{cc\text{máx}}$$
$$I_{cs} > I_{cc\text{máx}}$$

Con:

- $I_{cc\text{máx}}$  Máxima intensidad de cortocircuito prevista
- $I_{cu}$  Poder de corte último
- $I_{cs}$  Poder de corte de servicio

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$t_{cc} < t_{\text{cable}}$$

Para cortocircuitos de duración hasta 5 s, el tiempo  $t$ , en el cual una determinada intensidad de cortocircuito incrementará la temperatura del aislamiento de los conductores desde la máxima temperatura permisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite puede, como aproximación, calcularse desde la fórmula:

$$t = \left( k \cdot \frac{S}{I_{cc}} \right)^2$$

Con:

- $I_{cc}$  Intensidad de cortocircuito
- $t_{cc}$  Tiempo de duración del cortocircuito
- $S_{\text{cable}}$  Sección del cable
- $k$  Factor que tiene en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad calorífica del material del conductor, y las oportunas temperaturas iniciales y finales. Para aislamientos de conductor de uso corriente, los valores de  $k$  para conductores de línea se muestran en la tabla 43A
- $t_{\text{cable}}$  Tiempo que tarda el conductor en alcanzar su temperatura límite admisible



Para tiempos de trabajo de los dispositivos de protección  $< 0.10$  s donde la asimetría de la intensidad es importante y para dispositivos limitadores de intensidad  $k^2S^2$  debe ser más grande que el valor de la energía que se deja pasar ( $I^2t$ ) indicado por el fabricante del dispositivo de protección.

Con:

- $I^2t$  Energía específica pasante del dispositivo de protección
- S Tiempo de duración del cortocircuito

## 7. PLIEGO DE CONDICIONES DE ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN

### 7.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES

#### 7.1.1. Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

#### 7.1.2. Conductores eléctricos

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.

Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

#### 7.1.3. Conductores de neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm<sup>2</sup> para cobre y de 16 mm<sup>2</sup> para aluminio.

#### 7.1.4. Conductores de protección

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

#### **7.1.5. Identificación de los conductores**

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

#### **7.1.6. Tubos protectores**

Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

### **7.2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

#### **7.2.1. Colocación de tubos**

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

#### Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

#### Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o

techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

#### Tubos en montaje al aire

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

#### 7.2.2. Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

#### 7.2.3. Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

#### 7.2.4. Aparatos de protección

##### Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

##### Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

##### Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

##### Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

##### Situación y composición

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

##### Normas aplicables

##### Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma IEC 60898-1. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B,C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

#### Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

#### Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

### Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

### Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

### Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Quando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

### Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

### **7.2.5. Instalaciones en cuartos de baño o aseo**

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:



- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

#### **7.2.6. Red equipotencial**

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no féreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción MI-BT 017 para los conductores de protección.

#### **7.2.7. Instalación de puesta a tierra**

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

#### Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm<sup>2</sup> si disponen de protección mecánica y de 4 mm<sup>2</sup> si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

#### Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

#### Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por derivaciones desde éste. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

#### Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

### **7.2.8. Alumbrado**

#### Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

#### Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

### **7.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS**

#### **7.3.1. Comprobación de la puesta a tierra**

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

#### **7.3.2. Resistencia de aislamiento**

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a  $1000 \times U$ , siendo  $U$  la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente 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, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

#### 7.4. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

#### 7.5. LIBRO DE ÓRDENES

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.



Madrid, mayo de 2023

Julio Cano Guillamón  
Ingeniero Industrial del I.C.A.I.  
Nº de Colegiado 2.788

# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón

Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2788

## ANEJO 2: FONTANERIA Y SANEAMIENTO



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DE LA MEMORIA</b>	<b>4</b>
<b>2. NORMATIVA</b>	<b>4</b>
<b>3. CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO</b>	<b>4</b>
<b>4. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA</b>	<b>5</b>
4.1. TRAMOS	5
4.2. TUBERÍA DE ACOMETIDA Y DE ALIMENTACIÓN	6
4.3. MONTANTES E INSTALACIÓN INTERIOR	6
4.4. COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN	6
4.5. DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE	7
4.6. AISLAMIENTO TÉRMICO	7
4.7. CRITERIOS DE CÁLCULO	7
4.7.1. Cálculo hidráulico	7
4.8. SIMULTANEIDAD	9
<b>5. JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DEL CTE DB-HS4</b>	<b>9</b>
5.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN	9
5.2. CALIDAD DEL AGUA	9
5.3. CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO	10
5.4. MANTENIMIENTO	10
5.5. AHORRO DE AGUA	10
5.6. INSTALACIONES PARTICULARES	10
5.7. REDES DE A.C.S.	10
5.8. EJECUCIÓN	10
5.9. PUESTA EN SERVICIO	11
<b>6. PLIEGO DE CONDICIONES DE FONTANERÍA</b>	<b>11</b>
6.1. EJECUCIÓN	11
6.1.1. Redes de tuberías	11
6.2. PUESTA EN SERVICIO	14
6.2.1. Pruebas y ensayos de las instalaciones	14
6.3. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN	15
6.3.1. Condiciones generales de los materiales	15
6.3.2. Condiciones particulares de los materiales	15
6.3.3. Incompatibilidades	16
6.4. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	17
6.4.1. Interrupción del servicio	17
6.4.2. Nueva puesta en servicio	17

6.4.3. Mantenimiento de las instalaciones	18
<b>7. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO</b>	<b>18</b>
7.1. BASES DE CÁLCULO	18
7.1.1. Red de aguas residuales	18
7.1.2. Dimensionamiento hidráulico	19
<b>8. JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DEL CTE DB-HS5</b>	<b>21</b>
8.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN	21
8.2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS	21
8.3. CIERRES HIDRÁULICOS	21
8.4. REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN	21
8.5. COLECTORES COLGADOS	21
<b>9. PLIEGO DE CONDICIONES DE SANEAMIENTO</b>	<b>22</b>
9.1. EJECUCIÓN	22
9.1.1. Puntos de captación	22
9.1.2. Redes de pequeña evacuación	23
9.1.3. Bajantes y ventilación	24
9.1.4. Albañales y colectores	25
9.2. PUESTA EN SERVICIO	25
9.2.1. Pruebas de las instalaciones	25
9.3. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN	27
9.3.1. Características generales de los materiales	27
9.3.2. Materiales utilizados en las canalizaciones	27
9.3.3. Materiales utilizados en los puntos de captación	27
9.3.4. Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios	27
9.4. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	28
<b>10. CONCLUSIÓN</b>	<b>28</b>

## 1. OBJETO DE LA MEMORIA

En el presente documento se pretenden fijar las condiciones técnicas de ejecución de las instalaciones de abastecimiento de agua y saneamiento para los nuevos módulos de aseos en la avenida central de IFEMA

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, según el CTE DB HS4 y HS-5.

La instalación de fontanería será de nueva ejecución desde la red existente de AFS. No siendo necesaria prescribir la instalación de ACS.

La reforma de la instalación se resume en los siguientes puntos:

- Conexión a la red fontanería existente para el suministro a los aparatos sanitarios de aseos. Toda la red se proyectará con tubería de PPR.
- La dotación de aparatos sanitarios en aseos son los inodoros con cisterna y lavabos. No siendo necesario el suministro de agua a los urinarios
- Evacuación de aguas residuales de aparatos sanitarios de aseos. El saneamiento discurrirá principalmente enterrado bajo solera hasta su conexión a los colectores de entronque a los pozos, ambos existentes. Se verifica en el presente proyecto la validez de la profundidad de estos pozos en función de la cota de vertido, según cálculo.

## 2. NORMATIVA

Serán de aplicación las secciones HS-4 y HS-5 del Código Técnico de la Edificación.

- DB HS-4 Suministro de agua: Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.
- DB HS-5: Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid

## 3. CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Qmin AF (m³/h)	Qmin A.C.S. (m³/h)	Pmin (m.c.a.)
Lavabo	0.36	0.234	15
Inodoro con cisterna	0.36	-	15
Abreviaturas utilizadas			
Qmin AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	Pmin	Presión mínima

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 35 m.c.a.



## 4. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

### 4.1. TRAMOS

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

#### Factor de fricción

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[ \log \left( \frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

e: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

#### Pérdidas de carga

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

Re: Número de Reynolds

$\varepsilon_r$ : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s<sup>2</sup>]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

#### 4.2. TUBERÍA DE ACOMETIDA Y DE ALIMENTACIÓN

$$Q_c = 0,4 \times (Q_t)^{0,54} + 0,48 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

#### 4.3. MONTANTES E INSTALACIÓN INTERIOR

$$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

$$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

$$Q_c = 0,4 \times (Q_t)^{0,54} + 0,48 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
- tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.00 m/s.
- tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 1.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

#### 4.4. COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN

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

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

#### 4.5. DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE

Los ramales de enlace a los aparatos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

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)
Lavabo	---	16
Inodoro con cisterna	---	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo	3/4	20
Alimentación a derivación particular: local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

#### 4.6. AISLAMIENTO TÉRMICO

Teniendo en cuenta las temperaturas de funcionamiento de la red de agua fría sanitaria y el material plástico utilizado, no se estima necesario el aislamiento de la red.

#### 4.7. CRITERIOS DE CÁLCULO

##### 4.7.1. Cálculo hidráulico

Las pérdidas de presión en cada tramo de la red se calculan con la fórmula de Darcy-Weisbach:

$$h_p = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$h_p$ : Pérdida de carga (mca)

L: Longitud de la conducción (m)

Q: Caudal que circula por la conducción (m³/s)

g: Aceleración de la gravedad (m/s²)

D: Diámetro interior de la conducción (m)

El factor de fricción 'f' es función de:

*El número de Reynolds (Re)*

Es un número adimensional. Su valor indica si el flujo sigue un modelo laminar o turbulento. Representa la relación entre las fuerzas inerciales y las fuerzas viscosas en la tubería.

$$Re = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

V: Velocidad del fluido en la conducción (m)

D: Diámetro interior de la conducción (m/s²)

n: Viscosidad cinemática del fluido (m/s²)

*La rugosidad relativa (e/D)*

Traduce matemáticamente las imperfecciones del tubo.

Para el cálculo del factor de fricción se utiliza la fórmula de Colebrook-White. Mediante un cálculo iterativo, se obtiene un resultado exacto del factor de fricción.

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{f}} \right)$$

Cálculo de las redes de retorno de agua caliente:

Se calcula un caudal mínimo de recirculación que garantice una pérdida de temperatura determinada, desde el equipo de producción de A.C.S. hasta los puntos de consumo.

$$E_p = Q \cdot (T_e - T_s)$$

E<sub>p</sub>: Calor disipado (Kcal/h)

Q: Caudal en el tramo (l/h)

T<sub>e</sub> T<sub>s</sub>: Temperaturas de entrada y de salida en el tramo (°C)

El cálculo calorífico efectuado considera las pérdidas de calor en el circuito de agua caliente, considerando la existencia o no de aislamiento térmico en dichas conducciones.

La formulación utilizada para el cálculo sin aislamiento térmico es la siguiente:

$$E_p = \frac{\pi \cdot D \cdot \Delta T}{\frac{D}{h_i \cdot D} + \frac{1}{h_e}}$$

La formulación utilizada para el cálculo con aislamiento térmico es la siguiente:

$$E_p = \frac{\pi \cdot D \cdot \Delta T}{\frac{1}{h_i} + \frac{D}{2 \cdot \lambda} \cdot \ln \left( \frac{2 \cdot e + D}{D} \right) + \left( \frac{D}{h_e \cdot (2 \cdot e + D)} \right)}$$

E<sub>p</sub>: Calor disipado (W/m)

DT: Diferencia de temperatura entre el agua caliente y el ambiente. (°C)

D: Diámetro interior de la conducción (m)

h<sub>e</sub>: Coeficiente de convección exterior

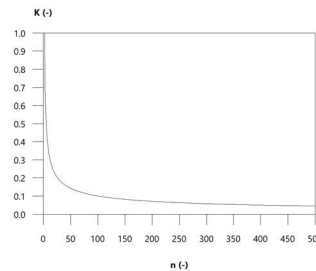
h<sub>i</sub>: Coeficiente de convección interior

e: Espesor del aislamiento térmico (m)

I: Conductividad térmica del aislamiento (W/mK)

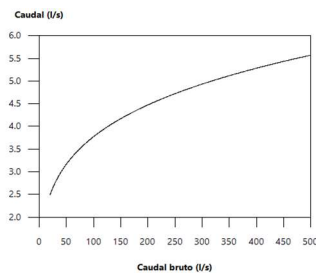
#### 4.8. SIMULTANEIDAD

$$Q = K_n \sum Q_i \quad K_n = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

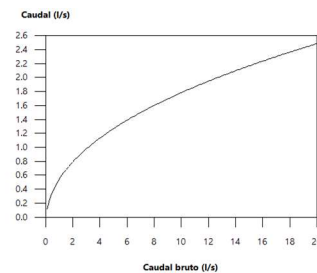


$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3$$

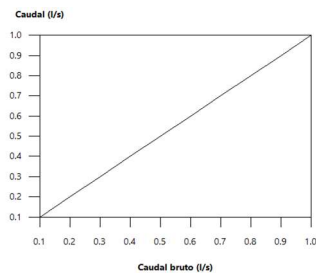
$Q_t > 20$   $Q_{min} > 0$   $x_1 = 1.7$   $x_2 = 0.21$   $x_3 = -0.7$



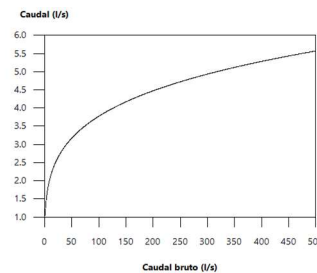
$Q_t \leq 20$   $Q_{min} < 0.5$   $x_1 = 0.682$   $x_2 = 0.45$   $x_3 = -0.14$



$Q_t \leq 1$   $Q_{min} \geq 0.5$   $x_1 = 1$   $x_2 = 1$   $x_3 = 0$



$Q_t > 1$   $Q_{min} \geq 0.5$   $x_1 = 1.7$   $x_2 = 0.21$   $x_3 = -0.7$



### 5. JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DEL CTE DB-HS4

#### 5.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

#### 5.2. CALIDAD DEL AGUA

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. Destacan especialmente el RD 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

### 5.3. CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

Tode el equipamiento del proyecto garantiza un caudal mínimo de suministro de agua, según se indica en la tabla 2.1 "Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato" en la referente a lavabos, inodoros con cisterna y grifos aislados de usos varios.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes (1 bar; 10 mca)
- La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa (5 bar, 50 mca)

### 5.4. MANTENIMIENTO

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

### 5.5. AHORRO DE AGUA

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua. Entre los dispositivos que pueden instalarse con este fin se encuentran:

- aireadores, dispositivos termostáticos, sensores infrarrojos, pulsador temporizado, etc. en grifos;
- llaves de regulación antes de los puntos de consumo;
- cisternas de media descarga o de descarga interrumpible;

### 5.6. INSTALACIONES PARTICULARES

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;
- derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;
- ramales de enlace;
- puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

### 5.7. REDES DE A.C.S.

No se proyecta red de suministro de agua caliente sanitaria.

### 5.8. EJECUCIÓN

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el anexo I del Real Decreto 3/2023.

Durante la obra, se atenderá a lo indicado en los siguientes apartados del CTE DB-HS4:

- Ejecución de las redes de tuberías

## 5.9. PUESTA EN SERVICIO

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una 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.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación, se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988;
- para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al procedimiento de ensayo A de la norma UNE-CEN/TR 12108:2015 IN.

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.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

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.

## 6. PLIEGO DE CONDICIONES DE FONTANERÍA

### 6.1. EJECUCIÓN

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 3/2023.

#### 6.1.1. Redes de tuberías

##### Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua suministrada respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación, así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

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, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran 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, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

#### Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE EN 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

#### Protecciones

- Protección contra la corrosión

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 y curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, 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.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.



Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 'Incompatibilidad de materiales'.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el apartado 'Incompatibilidad de los materiales y el agua'.

- Protección contra las condensaciones

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 sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

- Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

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, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

- Protección contra esfuerzos mecánicos

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, también de sección 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, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de éstos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

- Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el Documento Básico HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones, estarán situados en zonas comunes;
- a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y a su lugar de instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades comprendidas entre 1,5 y 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

#### Accesorios

- Grapas y abrazaderas

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.

Las grapas y abrazaderas serán siempre de fácil montaje y desmontaje, además de actuar como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

- Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre éstos 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, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas, se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

## **6.2. PUESTA EN SERVICIO**

### **6.2.1. Pruebas y ensayos de las instalaciones**

#### Pruebas de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá en funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:2004;

- para las tuberías termoplásticas y multicapa se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al método A descrito en la norma UNE ENV 12 108:2002.

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.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

### **6.3. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN**

#### **6.3.1. Condiciones generales de los materiales**

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- serán resistentes a la corrosión interior;
- serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- serán compatibles con el agua a transportar y contener 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 todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

#### **6.3.2. Condiciones particulares de los materiales**

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, 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 ISO 1452:2010;
- tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según norma UNE EN ISO 15877:2004;
- tubos de polietileno (PE), según norma 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 EN ISO 21003;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 21003.

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 3/2023, de 10 de enero.

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.

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 igualmente las condiciones expuestas.

#### Válvulas y llaves

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 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

### **6.3.3. Incompatibilidades**

#### Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO<sub>2</sub>. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 - 4.500	2.200 - 4.500
Título alcalimétrico completo	1.60 mínimo	1.60 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4.00 mínimo	-
CO <sub>2</sub> libre, mg/l	30.00 máximo	15.00 máximo
CO <sub>2</sub> agresivo, mg/l	5.00 máximo	-
Calcio (Ca <sup>2+</sup> ), mg/l	32.00 mínimo	32.00 mínimo
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), mg/l	150.00 máximo	96.00 máximo
Cloruros (Cl <sup>-</sup> ), mg/l	100.00 máximo	71.00 máximo
Sulfatos + Cloruros meq/l	-	3.00 máximo

Para los tubos de cobre, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7.00 mínimo
CO2 libre, mg/l	no concentraciones altas
Indice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable, la calidad se seleccionará en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el acero AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el acero AISI-316.

#### Incompatibilidad entre materiales

- Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

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, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones  $\text{Cu}^+$  hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de A.C.S. de cobre colocados antes de canalizaciones de 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.

## **6.4. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN**

### **6.4.1. Interrupción del servicio**

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 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 1 año deben ser taponadas.

### **6.4.2. Nueva puesta en servicio**

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. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

- para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación, se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;
- una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

#### 6.4.3. Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3. Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

### 7. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

#### 7.1. BASES DE CÁLCULO

##### 7.1.1. Red de aguas residuales

##### Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Urinario suspendido	-	2	-	40

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.

##### Ramales colectores

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, se ha utilizado la tabla siguiente:

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
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

### Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

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	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

### Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

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	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

#### 7.1.2. Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

- Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

siendo:

Q: caudal (m³/s)

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)

R<sub>h</sub>: radio hidráulico (m)

i: pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

#### Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)



## **8. JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DEL CTE DB-HS5**

### **8.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

### **8.2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS**

Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales.

### **8.3. CIERRES HIDRÁULICOS**

Los cierres hidráulicos se proyectan de tal manera que sean todos sifones individuales, propios de cada aparato.

### **8.4. REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN**

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
- deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;

### **8.5. COLECTORES COLGADOS**

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

## 9. PLIEGO DE CONDICIONES DE SANEAMIENTO

### 9.1. EJECUCIÓN

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará de acuerdo al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

#### 9.1.1. Puntos de captación

##### Válvulas de desagüe

- Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y de juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.
- Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.
- En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

##### Sifones individuales y botes sifónicos

- Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en el que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjado sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.
- Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.
- La distancia máxima, en proyección vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón, será igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- Los sifones individuales se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos, a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, en cada caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el lavabo.
- No se permite la instalación de sifones antisucción, ni de cualquier otro tipo que, por su diseño, pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.
- No se conectarán desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.
- Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.
- La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

- El diámetro de los botes sifónicos será, como mínimo, de 110 mm.
- Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones, con boya flotador, y serán desmontables para acceder al interior. Asimismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.
- No se permite la conexión al sifón de otros aparatos, además del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

#### Calderetas o cazoletas y sumideros

- La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50% mayor que la sección de la bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.
- Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.
- Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas como en terrazas y garajes, son de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo 'brida' de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.
- El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo de hasta 90 mm.
- El sumidero sifónico se dispone a una distancia de la bajante no superior a 5 m, garantizándose que en ningún punto de la cubierta se supera un espesor de 15 cm de hormigón de formación de pendientes. Su diámetro es superior a 1.5 veces el diámetro de la bajante a la que acomete.

#### **9.1.2. Redes de pequeña evacuación**

- Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.
- Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.
- Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, éstos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.
- Las tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.
- Los pasos a través de forjados, o de cualquier otro elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.
- Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

### 9.1.3. Bajantes y ventilación

#### Bajantes

- Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas será de 15 veces el diámetro, tomando la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro de la bajante	Distancia (m)
40	0.4
50	0.8
63	1.0
75	1.1
110	1.5
125	1.5
160	1.5

- Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.
- En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.
- Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.
- Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado, poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado, no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.
- A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.
- En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

#### Redes de ventilación

- Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.
- En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará, en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.

- Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación quedará fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de dos por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

#### 9.1.4. Albañales y colectores

##### Red horizontal colgada

- El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia no menor que 1 m a ambos lados.
- Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.
- En los cambios de dirección se situarán codos a 45°, con registro roscado.
- La separación entre abrazaderas es función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
  - en tubos de PVC, y para todos los diámetros, 0,3 cm
  - en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm
- Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,5 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.
- Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.
- En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.
- La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.
- Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contratubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

#### 9.2. PUESTA EN SERVICIO

##### 9.2.1. Pruebas de las instalaciones

##### Pruebas de estanqueidad parcial

- Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.
- No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

- Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.
- En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.
- Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
- Se controlarán al 100% las uniones, entronques y/o derivaciones.

#### Pruebas de estanqueidad total

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes, según las prescripciones siguientes.

##### Prueba con agua

- La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
- La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.
- Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.
- Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.
- Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.
- La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna unión acuse pérdida de agua.

##### Prueba con aire

- La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.
- Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

##### Prueba con humo

- La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.
- Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
- La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.
- Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

- El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de  $\pm 250$  Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.
- La prueba se considerará satisfactoria si no se detecta presencia de humo ni olores en el interior del edificio.

### 9.3. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

#### 9.3.1. Características generales de los materiales

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán las siguientes:

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

#### 9.3.2. Materiales utilizados en las canalizaciones

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- Tuberías de fundición según las normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Tuberías de PVC según las normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN ISO 1452-1:2010, UNE EN 1566-1:1999.
- Tuberías de polipropileno 'PP' según la norma UNE EN 1852-1:1998.
- Tuberías de hormigón según la norma UNE 127010:1995 EX.

#### 9.3.3. Materiales utilizados en los puntos de captación

##### Sifones

- Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

##### Calderetas

- Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanqueidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

#### 9.3.4. Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

- Cualquier elemento, metálico o no, que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá, en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se disponga.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.

- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- Cuando se trate de bajantes de material plástico, se intercalará un manguito de plástico entre la abrazadera y la bajante.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

#### 9.4. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro y bombas de elevación.
- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaban olores.
- Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos, cuando éste exista.
- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales, para evitar malos olores. Igualmente se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

#### 10. CONCLUSIÓN

Por lo expuesto anteriormente, así como por el resto de documentos que conforman este proyecto, se considera que todo ello da suficiente idea del alcance de la instalación de fontanería y saneamiento.

No obstante, el Ingeniero Industrial que suscribe, queda a disposición de la Propiedad para facilitar o solicitar cualquier información complementaria que consideren necesaria.



Madrid, mayo de 2023

Julio Cano Guillamón  
Ingeniero Industrial del I.C.A.I.  
Nº de Colegiado 2.788



# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón

Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2788

## ANEJO 3: ANEXOS DE CALCULO Y FICHAS TECNICAS



# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón

Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2788

## CALCULOS JUSTIFICATIVOS FONTANERIA



## 1. RESULTADOS - FONTANERIA

### 1.1. ACOMETIDA NÚCLEO 5S

#### 1.1.1. Acometida

Tuberías																	
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	h (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)	E <sub>p</sub> (W/m)	T <sub>ent</sub> (°C)	T <sub>sal</sub> (°C)	D <sub>ais</sub> (mm)	E <sub>ais</sub> (mm)
acometida núcleo 5S	0.694	0.833	3.3	0.31	1.03	0	26.2	Ø32	1.91	0.16	20.03	19.89	-6.63	13	13	-	-
TH2	1.526	1.831	1.8	0.42	0.75	0	20.4	Ø25	2.29	0.304	19.89	19.34	-5.35	13	13	-	-

#### 1.1.2. Local húmedo

Tuberías																	
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	h (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)	E <sub>p</sub> (W/m)	T <sub>ent</sub> (°C)	T <sub>sal</sub> (°C)	D <sub>ais</sub> (mm)	E <sub>ais</sub> (mm)
TH3	0.399	0.519	1.8	0.42	0.75	0	20.4	Ø25	2.29	0.304	18.34	18.18	-5.34	13	13	-	-
TH4	9.552	12.418	0.8	0.60	0.48	0	16.2	Ø20	2.31	0.412	18.18	13.06	-4.37	13	13.1	-	-
TH5	3.994	5.193	0.8	0.60	0.48	-2.9	16.2	Ø20	2.31	0.412	13.06	13.82	-4.35	13.1	13.1	-	-
TH7	0.798	1.037	0.7	0.63	0.44	0	16.2	Ø20	2.14	0.358	13.82	13.45	-4.34	13.1	13.1	-	-
TH10	0.805	1.046	0.6	0.67	0.4	0	16.2	Ø20	1.95	0.303	13.45	13.13	-4.34	13.1	13.1	-	-
TH13	0.802	1.043	0.5	0.72	0.36	0	16.2	Ø20	1.74	0.248	13.13	12.87	-4.34	13.1	13.1	-	-
TH16	0.791	1.028	0.4	0.78	0.31	0	16.2	Ø20	1.51	0.192	12.87	12.67	-4.34	13.1	13.1	-	-
TH19	0.807	1.049	0.3	0.86	0.26	0	16.2	Ø20	1.25	0.136	12.67	12.53	-4.34	13.1	13.1	-	-
TH22	0.795	1.034	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.088	12.53	12.44	-4.33	13.1	13.1	-	-

#### 1.1.3. Derivación de aparato

Tuberías																	
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	h (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)	E <sub>p</sub> (W/m)	T <sub>ent</sub> (°C)	T <sub>sal</sub> (°C)	D <sub>ais</sub> (mm)	E <sub>ais</sub> (mm)
TH23	0.803	0.964	0.1	1.00	0.1	0	16.2	Ø20	0.49	0.026	12.44	12.42	-4.33	13.1	13.1	-	-
TH24	0.111	0.133	0.1	1.00	0.1	0	16.2	Ø20	0.49	0.026	12.42	12.41	-4.32	13.1	13.1	-	-
TH25	0.4	0.48	0.1	1.00	0.1	0.4	16.2	Ø20	0.49	0.026	12.41	12	-4.32	13.1	13.1	-	-

### 1.2. ACOMETIDA NÚCLEO 5N

#### 1.2.1. Acometida

Tuberías																	
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	h (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)	E <sub>p</sub> (W/m)	T <sub>ent</sub> (°C)	T <sub>sal</sub> (°C)	D <sub>ais</sub> (mm)	E <sub>ais</sub> (mm)
acometida núcleo 5N	0.694	0.833	3.3	0.31	1.03	0	26.2	Ø32	1.91	0.16	20.07	19.93	-6.63	13	13	-	-
TH90	1.526	1.831	1.8	0.42	0.75	0	20.4	Ø25	2.29	0.304	19.93	19.38	-5.35	13	13	-	-

#### 1.2.2. Local húmedo

Tuberías																	
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	h (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)	E <sub>p</sub> (W/m)	T <sub>ent</sub> (°C)	T <sub>sal</sub> (°C)	D <sub>ais</sub> (mm)	E <sub>ais</sub> (mm)
TH91	0.148	0.192	1.8	0.42	0.75	0	20.4	Ø25	2.29	0.304	18.38	18.32	-5.34	13	13	-	-
TH92	9.804	12.745	0.8	0.60	0.48	0	16.2	Ø20	2.31	0.412	18.32	13.07	-4.37	13	13.1	-	-
TH93	4.005	5.206	0.8	0.60	0.48	-2.9	16.2	Ø20	2.31	0.412	13.07	13.82	-4.35	13.1	13.1	-	-
TH95	0.798	1.037	0.7	0.63	0.44	0	16.2	Ø20	2.14	0.358	13.82	13.45	-4.34	13.1	13.1	-	-
TH98	0.805	1.046	0.6	0.67	0.4	0	16.2	Ø20	1.95	0.303	13.45	13.13	-4.34	13.1	13.1	-	-
TH101	0.802	1.043	0.5	0.72	0.36	0	16.2	Ø20	1.74	0.248	13.13	12.87	-4.34	13.1	13.1	-	-
TH104	0.791	1.028	0.4	0.78	0.31	0	16.2	Ø20	1.51	0.192	12.87	12.67	-4.34	13.1	13.1	-	-
TH107	0.807	1.049	0.3	0.86	0.26	0	16.2	Ø20	1.25	0.136	12.67	12.53	-4.34	13.1	13.1	-	-
TH110	0.795	1.034	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.088	12.53	12.44	-4.33	13.1	13.1	-	-

### 1.2.3. Derivación de aparato

Tuberías																	
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	h (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)	E <sub>p</sub> (W/m)	T <sub>ent</sub> (°C)	T <sub>sal</sub> (°C)	D <sub>ais</sub> (mm)	E <sub>ais</sub> (mm)
TH111	0.803	0.964	0.1	1.00	0.1	0	16.2	Ø20	0.49	0.026	12.44	12.42	-4.33	13.1	13.1	-	-
TH112	0.111	0.133	0.1	1.00	0.1	0	16.2	Ø20	0.49	0.026	12.42	12.41	-4.32	13.1	13.1	-	-
TH113	0.4	0.48	0.1	1.00	0.1	0.4	16.2	Ø20	0.49	0.026	12.41	12	-4.32	13.1	13.1	-	-

### 1.3. ACOMETIDA NÚCLEO 7N

#### 1.3.1. Acometida

Tuberías																	
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	h (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)	E <sub>p</sub> (W/m)	T <sub>ent</sub> (°C)	T <sub>sal</sub> (°C)	D <sub>ais</sub> (mm)	E <sub>ais</sub> (mm)
TH177	0.447	0.537	4.2	0.28	1.16	0	26.2	Ø32	2.15	0.2	17.56	17.45	-6.63	13	13	-	-
TH178	7.007	8.408	2	0.40	0.79	0	20.4	Ø25	2.42	0.336	17.45	14.62	-5.35	13	13	-	-
TH191	0.266	0.319	1.6	0.44	0.7	0	20.4	Ø25	2.15	0.271	14.62	14.54	-5.34	13	13	-	-

#### 1.3.2. Local húmedo

Tuberías																	
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	h (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)	E <sub>p</sub> (W/m)	T <sub>ent</sub> (°C)	T <sub>sal</sub> (°C)	D <sub>ais</sub> (mm)	E <sub>ais</sub> (mm)
TH192	0.483	0.628	1.6	0.44	0.7	0	20.4	Ø25	2.15	0.271	13.54	13.37	-5.34	13	13	-	-
TH193	0.588	0.765	1.6	0.44	0.7	0	20.4	Ø25	2.15	0.271	13.37	13.16	-5.34	13	13.1	-	-
TH194	0.917	1.192	1.5	0.45	0.68	0	20.4	Ø25	2.08	0.255	13.16	12.85	-5.33	13.1	13.1	-	-
TH195	0.908	1.181	1.4	0.47	0.65	0	20.4	Ø25	2	0.238	12.85	12.57	-5.33	13.1	13.1	-	-
TH196	0.892	1.159	1.3	0.48	0.63	0	20.4	Ø25	1.92	0.221	12.57	12.32	-5.33	13.1	13.1	-	-
TH197	0.888	1.154	1.2	0.50	0.6	0	20.4	Ø25	1.84	0.204	12.32	12.08	-5.33	13.1	13.1	-	-
TH198	0.92	1.197	1.1	0.52	0.57	0	20.4	Ø25	1.75	0.187	12.08	11.86	-5.33	13.1	13.1	-	-
TH199	7.526	9.784	1	0.54	0.54	-2.9	20.4	Ø25	1.66	0.17	11.86	13.09	-5.33	13.1	13.1	-	-
TH200	0.458	0.596	1	0.54	0.54	0	20.4	Ø25	1.66	0.17	13.09	12.99	-5.31	13.1	13.1	-	-
TH201	0.803	1.044	0.8	0.60	0.48	0	16.2	Ø20	2.31	0.412	12.99	12.56	-4.34	13.1	13.1	-	-
TH202	0.791	1.029	0.6	0.67	0.4	0	16.2	Ø20	1.95	0.303	12.56	12.25	-4.34	13.1	13.1	-	-
TH203	0.805	1.046	0.4	0.78	0.31	0	16.2	Ø20	1.51	0.192	12.25	12.05	-4.34	13.1	13.1	-	-
TH204	0.798	1.037	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.088	12.05	11.96	-4.33	13.1	13.1	-	-

### 1.3.3. Derivación de aparato

Tuberías																	
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	h (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)	E <sub>p</sub> (W/m)	T <sub>ent</sub> (°C)	T <sub>sal</sub> (°C)	D <sub>ais</sub> (mm)	E <sub>ais</sub> (mm)
TH205	0.185	0.222	0.1	1.00	0.1	-0.05	16.2	Ø20	0.49	0.026	11.96	12	-4.33	13.1	13.1	-	-
TH206	0.185	0.222	0.1	1.00	0.1	-0.05	16.2	Ø20	0.49	0.026	11.96	12	-4.33	13.1	13.1	-	-

### 1.4. ABREVIATURAS UTILIZADAS

Abreviaturas utilizadas			
P	Presión (mca)	D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial (mm)
P <sub>mín</sub>	Presión mínima (mca)	D <sub>com</sub>	Diámetro comercial (mm)
P <sub>máx</sub>	Presión máxima (mca)	L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos (m)
P <sub>ent</sub>	Presión de entrada (mca)	Leq	Longitud equivalente (m)
P <sub>sal</sub>	Presión de salida (mca)	E <sub>p</sub>	Flujo de calor lineal (W/m)
Q	Caudal (l/s)	T <sub>ent</sub>	Temperatura de entrada (°C)
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto (l/s)	T <sub>sal</sub>	Temperatura de salida (°C)
K	Coeficiente de simultaneidad	D <sub>ais</sub>	Diámetro interior del aislamiento térmico (mm)

Abreviaturas utilizadas			
$Q_s$	Caudal, con simultaneidad aplicada ( $Q_b \times K$ ) (l/s)	$E_{ais}$	Espesor del aislamiento térmico (mm)
J	Pérdida de carga localizada (mca)	h	Desnivel (%)
J	Pérdida de carga del tramo (mca/m)	v	Velocidad (m/s)
D	Diámetro (mm)		

## 2. COMPROBACIONES

### 2.1. TUBERÍAS

#### Referencia:

acometida núcleo 5S. Acometida

#### Descripción:

Caudal bruto: 3.3 l/s

Simultaneidad: 0.311249

Caudal con simultaneidad: 1.03 l/s

Rugosidad absoluta: 0.007 mm

Viscosidad de agua fría:  $1.216 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Longitud equivalente: 0.833 m

Comprobación	Valores	Estado
<b>Continuidad</b>		
<b>Diámetro nominal</b>	Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm	<b>Cumple</b>
<b>Cálculo hidráulico</b>		
<b>Diámetro interior</b>	Mínimo: 22.9 mm Calculado: 26.2 mm	<b>Cumple</b>
<b>Caudal</b>	Calculado: 1.03 l/s Máximo: 1.35 l/s	<b>Cumple</b>
<b>Velocidad</b>	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 1.91 m/s Máximo: 2.5 m/s	<b>Cumple</b>
<b>Se cumplen todas las comprobaciones</b>		

#### Referencia:

TH2. Acometida

#### Descripción:

Caudal bruto: 1.8 l/s

Simultaneidad: 0.415833

Caudal con simultaneidad: 0.75 l/s

Rugosidad absoluta: 0.007 mm

Viscosidad de agua fría:  $1.216 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Longitud equivalente: 1.831 m

Comprobación	Valores	Estado
<b>Continuidad</b>		
<b>Diámetro nominal</b>	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	<b>Cumple</b>
<b>Cálculo hidráulico</b>		
<b>Diámetro interior</b>	Mínimo: 19.5 mm Calculado: 20.4 mm	<b>Cumple</b>
<b>Caudal</b>	Calculado: 0.75 l/s Máximo: 0.82 l/s	<b>Cumple</b>
<b>Velocidad</b>	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.29 m/s Máximo: 2.5 m/s	<b>Cumple</b>
<b>Se cumplen todas las comprobaciones</b>		

Referencia:

acometida núcleo 5N. Acometida

Descripción:

Caudal bruto: 3.3 l/s

Simultaneidad: 0.311249

Caudal con simultaneidad: 1.03 l/s

Rugosidad absoluta: 0.007 mm

Viscosidad de agua fría:  $1.216 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Longitud equivalente: 0.833 m

Comprobación	Valores	Estado
<b>Continuidad</b>		
<b>Diámetro nominal</b>	Mínimo: 25 mm Calculado: 32 mm	<b>Cumple</b>
<b>Cálculo hidráulico</b>		
<b>Diámetro interior</b>	Mínimo: 22.9 mm Calculado: 26.2 mm	<b>Cumple</b>
<b>Caudal</b>	Calculado: 1.03 l/s Máximo: 1.35 l/s	<b>Cumple</b>
<b>Velocidad</b>	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 1.91 m/s Máximo: 2.5 m/s	<b>Cumple</b>
<b>Se cumplen todas las comprobaciones</b>		

Referencia:

TH90. Acometida

Descripción:

Caudal bruto: 1.8 l/s

Simultaneidad: 0.415833

Caudal con simultaneidad: 0.75 l/s

Rugosidad absoluta: 0.007 mm

Viscosidad de agua fría:  $1.216 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Longitud equivalente: 1.831 m

Comprobación	Valores	Estado
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 19.5 mm Calculado: 20.4 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.75 l/s Máximo: 0.82 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.29 m/s Máximo: 2.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

**Referencia:**

acometida núcleo 5N. Acometida

**Descripción:**

Caudal bruto: 4.2 l/s

Simultaneidad: 0.276407

Caudal con simultaneidad: 1.16 l/s

Rugosidad absoluta: 0.007 mm

Viscosidad de agua fría:  $1.216 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Longitud equivalente: 0.537 m

Comprobación	Valores	Estado
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 32 mm Calculado: 32 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 24.3 mm Calculado: 26.2 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 1.16 l/s Máximo: 1.35 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.15 m/s Máximo: 2.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia:

TH191. Acometida

Descripción:

Caudal bruto: 1.6 l/s

Simultaneidad: 0.439146

Caudal con simultaneidad: 0.7 l/s

Rugosidad absoluta: 0.007 mm

Viscosidad de agua fría:  $1.216 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Longitud equivalente: 0.319 m

Comprobación	Valores	Estado
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 18.9 mm Calculado: 20.4 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.7 l/s Máximo: 0.82 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 2.15 m/s Máximo: 2.5 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón

Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2788

## CALCULOS JUSTIFICATIVOS SANEAMIENTO



## 1. RESULTADOS - SANEAMIENTO

### acometida nucleo 5S

#### Planta baja

#### Derivación individual

Tuberías horizontales													
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
							Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)		
35	1.597	1.00	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
35 (Lv)	0.366	1.00	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
47	0.711	1.00	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
47 (Us)	0.374	1.00	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
61	1.597	1.00	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
61 (Lv)	0.366	1.00	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40

#### Ramal colector

Tuberías horizontales													
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
							Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)		
TH33	1.636	1.00	-	6.00	-	75	2.82	0.71	1.99	45.88	0.81	84	90
TH34	1.567	1.90	-	4.00	-	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75
TH43	0.659	2.90	-	10.00	-	75	4.7	0.50	2.35	49.85	1.26	69	75
TH44	0.701	2.50	-	8.00	-	75	3.76	0.58	2.17	49.70	1.17	69	75
TH45	0.732	2.10	-	6.00	-	75	2.82	0.71	1.99	49.77	1.07	69	75
TH46	0.711	1.90	-	4.00	-	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75
TH59	1.636	1.00	-	6.00	-	75	2.82	0.71	1.99	45.88	0.81	84	90
TH60	1.567	1.90	-	4.00	-	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75

#### Colector enterrado

Tuberías horizontales													
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
							Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)		
TH1	0.441	2.00	-	94.00	-	125	44.18	0.18	7.93	48.65	1.49	119	125
TH2	4.134	2.00	-	94.00	-	125	44.18	0.18	7.93	48.65	1.49	119	125
TH3	2.787	2.00	-	86.00	-	125	40.42	0.19	7.78	48.09	1.48	119	125
TH4	0.599	2.00	-	86.00	-	125	40.42	0.19	7.78	48.09	1.48	119	125
TH5	0.906	2.00	-	82.00	-	125	38.54	0.20	7.56	47.30	1.47	119	125
TH6	0.894	2.00	-	78.00	-	125	36.66	0.20	7.33	46.48	1.46	119	125
TH7	0.864	2.00	-	74.00	-	125	34.78	0.20	7.1	45.63	1.45	119	125
TH8	0.847	2.00	-	70.00	-	125	32.9	0.21	6.86	44.75	1.43	119	125
TH9	0.875	2.00	-	66.00	-	125	31.02	0.21	6.61	43.84	1.42	119	125
TH10	4.672	2.00	-	54.00	-	110	25.38	0.25	6.35	42.84	1.4	119	125
TH11	2.079	2.40	-	52.00	-	110	24.44	0.26	6.31	49.81	1.5	104	110
TH12	0.538	2.20	-	48.00	-	110	22.56	0.27	6.03	49.75	1.44	104	110
TH13	0.366	2.20	-	44.00	-	110	20.68	0.29	5.97	49.46	1.44	104	110
TH14	0.327	2.20	-	36.00	-	110	16.92	0.35	5.98	49.52	1.44	104	110

Tuberías horizontales													
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>mín</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
							Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)		
TH15	0.884	2.00	-	32.00	-	110	15.04	0.38	5.68	49.42	1.37	104	110
TH16	0.941	2.00	-	28.00	-	110	13.16	0.41	5.37	47.83	1.35	104	110
TH17	0.905	2.00	-	24.00	-	110	11.28	0.45	5.04	46.13	1.33	104	110
TH18	0.899	2.00	-	20.00	-	110	9.4	0.50	4.7	44.31	1.3	104	110
TH19	0.888	2.00	-	16.00	-	110	7.52	0.58	4.34	42.39	1.28	104	110
TH20	0.933	2.00	-	12.00	-	110	5.64	0.71	3.99	40.45	1.25	104	110
TH21	0.917	2.00	-	8.00	-	110	3.76	1.00	3.76	39.17	1.23	104	110
TH22	0.842	2.00	-	4.00	-	110	1.88	1.00	1.88	27.23	1.01	104	110
TH23 (ln)	0.891	2.00	-	4.00	-	100	1.88	1.00	1.88	27.23	1.01	104	110

#### acometida nucleo 5N

#### Planta baja

#### Derivación individual

Tuberías horizontales													
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>mín</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
							Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)		
99 (Lv)	0.418	1.00	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
111	0.711	1.00	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
111 (Us)	0.374	1.00	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
125	1.597	1.00	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
125 (Lv)	0.377	1.00	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40

#### Ramal colector

Tuberías horizontales													
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>mín</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
							Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)		
TH97	1.636	1.00	-	6.00	-	75	2.82	0.71	1.99	45.88	0.81	84	90
TH98	1.567	1.90	-	4.00	-	75	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75
TH99	1.605	1.10	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	39.09	0.69	69	75
TH107	0.659	2.90	-	10.00	-	75	4.7	0.50	2.35	49.85	1.26	69	75
TH108	0.701	2.50	-	8.00	-	75	3.76	0.58	2.17	49.70	1.17	69	75
TH109	0.732	2.10	-	6.00	-	75	2.82	0.71	1.99	49.77	1.07	69	75
TH110	0.711	1.90	-	4.00	-	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75
TH123	1.636	1.00	-	6.00	-	75	2.82	0.71	1.99	45.88	0.81	84	90
TH124	1.567	1.90	-	4.00	-	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75

### Colector enterrado

Tuberías horizontales													
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>mín</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
							Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)		
TH65	0.477	2.00	-	94.00	-	125	44.18	0.18	7.81	48.20	1.48	119	125
TH66	13.395	2.00	-	94.00	-	125	44.18	0.18	7.81	48.20	1.48	119	125
TH67	2.787	2.00	-	86.00	-	125	40.42	0.19	7.78	48.09	1.48	119	125
TH68	0.599	2.00	-	86.00	-	125	40.42	0.19	7.78	48.09	1.48	119	125
TH69	0.906	2.00	-	82.00	-	125	38.54	0.20	7.56	47.30	1.47	119	125
TH70	0.894	2.00	-	78.00	-	125	36.66	0.20	7.33	46.48	1.46	119	125
TH71	0.864	2.00	-	74.00	-	125	34.78	0.20	7.1	45.63	1.45	119	125
TH72	0.847	2.00	-	70.00	-	125	32.9	0.21	6.86	44.75	1.43	119	125
TH73	0.875	2.00	-	66.00	-	125	31.02	0.21	6.61	43.84	1.42	119	125
TH74	4.672	2.00	-	54.00	-	110	25.38	0.25	6.35	42.84	1.4	119	125
TH75	2.079	2.40	-	52.00	-	110	24.44	0.26	6.31	49.81	1.5	104	110
TH76	0.538	2.40	-	48.00	-	110	22.56	0.28	6.26	49.56	1.5	104	110
TH77	0.366	2.20	-	44.00	-	110	20.68	0.29	5.97	49.46	1.44	104	110
TH78	0.327	2.20	-	36.00	-	110	16.92	0.35	5.98	49.52	1.44	104	110
TH79	0.884	2.00	-	32.00	-	110	15.04	0.38	5.68	49.42	1.37	104	110
TH80	0.941	2.00	-	28.00	-	110	13.16	0.41	5.37	47.83	1.35	104	110
TH81	0.905	2.00	-	24.00	-	110	11.28	0.45	5.04	46.13	1.33	104	110
TH82	0.899	2.00	-	20.00	-	110	9.4	0.50	4.7	44.31	1.3	104	110
TH83	0.888	2.00	-	16.00	-	110	7.52	0.58	4.34	42.39	1.28	104	110
TH84	0.933	2.00	-	12.00	-	110	5.64	0.71	3.99	40.45	1.25	104	110
TH85	0.917	2.00	-	8.00	-	110	3.76	1.00	3.76	39.17	1.23	104	110
TH86	0.842	2.00	-	4.00	-	110	1.88	1.00	1.88	27.23	1.01	104	110
TH87 (In)	0.891	2.00	-	4.00	-	100	1.88	1.00	1.88	27.23	1.01	104	110

### acometida nucleo 7N

#### Planta baja

#### Derivación individual

Tuberías horizontales													
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>mín</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
							Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)		
153 (Lv)	0.588	1.00	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
170 (Us)	0.555	1.00	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
185 (Lv)	0.512	1.00	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
195 (In)	0.381	1.00	-	4.00	-	100	1.88	1.00	1.88	-	-	104	110

## Ramal colector

Tuberías horizontales													
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
							Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)		
TH151	1.456	1.00	-	8.00	-	75	3.76	0.58	2.17	48.17	0.83	84	90
TH152	1.616	1.90	-	4.00	-	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75
TH160	0.717	1.40	-	32.00	-	110	15.04	0.32	4.76	49.42	1.15	104	110
TH161	0.161	1.40	-	30.00	-	110	14.1	0.33	4.7	49.08	1.14	104	110
TH162	0.599	1.20	-	26.00	-	110	12.22	0.35	4.32	48.88	1.06	104	110
TH163	0.187	1.10	-	24.00	-	110	11.28	0.38	4.26	49.75	1.02	104	110
TH164	0.543	1.00	-	20.00	-	110	9.4	0.41	3.84	48.11	0.96	104	110
TH165	0.29	1.00	-	18.00	-	110	8.46	0.45	3.78	47.71	0.95	104	110
TH166	0.476	1.00	-	14.00	-	110	6.58	0.50	3.29	44.06	0.92	104	110
TH167	0.31	1.00	-	12.00	-	110	5.64	0.58	3.26	43.81	0.92	104	110
TH168	0.462	1.00	-	8.00	-	110	3.76	0.71	2.66	39.17	0.87	104	110
TH169	0.462	1.00	-	6.00	-	110	2.82	1.00	2.82	40.45	0.88	104	110
TH184	1.592	1.90	-	4.00	-	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75
TH190	0.745	1.30	-	22.00	-	110	10.34	0.45	4.62	49.68	1.11	104	110
TH191	0.92	1.10	-	18.00	-	110	8.46	0.50	4.23	49.52	1.02	104	110
TH192	0.329	1.00	-	14.00	-	110	6.58	0.58	3.8	47.83	0.95	104	110
TH193	0.529	1.00	-	12.00	-	110	5.64	0.71	3.99	49.20	0.97	104	110
TH194	0.956	1.00	-	8.00	-	110	3.76	1.00	3.76	47.54	0.95	104	110
TH195	0.875	1.00	-	4.00	-	110	1.88	1.00	1.88	32.56	0.79	104	110

## Colector enterrado

Tuberías horizontales													
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
							Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)		
TH129	0.477	2.30	-	118.00	-	125	55.46	0.16	8.88	49.88	1.61	119	125
TH130	5.632	2.30	-	118.00	-	125	55.46	0.16	8.88	49.88	1.61	119	125
TH131	2.291	2.30	-	116.00	-	125	54.52	0.16	8.84	49.76	1.61	119	125
TH132	0.382	2.30	-	116.00	-	125	54.52	0.16	8.84	49.76	1.61	119	125
TH133	2.298	2.20	-	112.00	-	125	52.64	0.16	8.65	49.77	1.58	119	125
TH134	1.186	2.10	-	108.00	-	125	50.76	0.17	8.46	49.79	1.54	119	125
TH135	4.391	2.00	-	82.00	-	125	38.54	0.19	7.16	45.84	1.45	119	125
TH136	3.17	2.00	-	74.00	-	110	34.78	0.20	7.1	45.63	1.45	119	125
TH137	4.204	2.00	-	36.00	-	110	16.92	0.30	5.1	46.42	1.33	104	110
TH138	3.449	2.00	-	24.00	-	110	11.28	0.45	5.04	46.13	1.33	104	110
TH139	0.346	2.00	-	20.00	-	110	9.4	0.50	4.7	44.31	1.3	104	110
TH140	1.097	2.00	-	20.00	-	110	9.4	0.50	4.7	44.31	1.3	104	110
TH141	0.913	2.00	-	16.00	-	110	7.52	0.58	4.34	42.39	1.28	104	110
TH142	0.882	2.00	-	12.00	-	110	5.64	0.71	3.99	40.45	1.25	104	110
TH143	0.911	2.00	-	8.00	-	110	3.76	1.00	3.76	39.17	1.23	104	110
TH144	0.869	2.00	-	4.00	-	110	1.88	1.00	1.88	27.23	1.01	104	110
TH144 (ln)	0.493	2.00	-	4.00	-	100	1.88	1.00	1.88	27.23	1.01	104	110

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	Referencia en planos	K	Coeficiente de simultaneidad
$D_{min}$	Diámetro mínimo (mm)	$Q_s$	Caudal con simultaneidad (l/s)
$D_{com}$	Diámetro comercial (mm)	UDs	Unidades de desagüe
$D_{int}$	Diámetro interior comercial (mm)	S	Área proyectada (m <sup>2</sup> )
L	Longitud medida sobre planos (m)	Y/D	Nivel de llenado (%)
i	Pendiente (%)	v	Velocidad (m/s)
$Q_b$	Caudal bruto (l/s)		

Madrid, mayo de 2023



Julio Cano Guillamón  
Ingeniero Industrial del I.C.A.I.  
Nº de Colegiado 2.788

# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón

Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2788

## CALCULOS JUSTIFICATIVOS VENTILACIÓN



Referencia	Tipo	Caudal [m³/h]	Diámetro equivalente [mm]	Dimensiones [mm]		Velocidad [m/s]	Longitud [m]	Pérdida de presión lineal [Pa/m]	Pérdida de presión total [Pa]	Pérdida de presión acumulada [Pa]	Material
				Anchura	Altura						
<b>Tramo de conducto: EX-5S - 19</b>											
EX-5S	Ventilador	5599	-	-	-	-	-	-	0	26	-
1	Transición ER4-3	432	-	-	-	3.43	-	-	2	26	Chapa galvanizada
2	Tramo recto	432	204.4	200.0	175.0	3.43	2.25	0.89	2	24	Chapa galvanizada
3	Codo CR3-1	432	-	-	-	3.43	-	-	2	22	Chapa galvanizada
4	Tramo recto	432	204.4	200.0	175.0	3.43	0.22	0.89	0	21	Chapa galvanizada
5	Transición ER4-2	378	-	-	-	3.11	-	-	0	21	Chapa galvanizada
6	Tramo recto	378	199.8	225.0	150.0	3.11	0.83	0.78	1	20	Chapa galvanizada
7	Transición ER4-1	324	-	-	-	3.20	-	-	0	20	Chapa galvanizada
8	Tramo recto	324	181.4	225.0	125.0	3.20	0.67	0.95	1	19	Chapa galvanizada
9	Transición ER4-1	270	-	-	-	3.00	-	-	0	19	Chapa galvanizada
10	Tramo recto	270	171.7	200.0	125.0	3.00	0.67	0.89	1	19	Chapa galvanizada
11	Transición ER4-1	216	-	-	-	2.74	-	-	0	18	Chapa galvanizada
12	Tramo recto	216	161.1	175.0	125.0	2.74	0.68	0.81	1	18	Chapa galvanizada
13	Transición ER4-1	162	-	-	-	2.57	-	-	0	17	Chapa galvanizada
14	Tramo recto	162	143.2	175.0	100.0	2.57	0.59	0.85	1	17	Chapa galvanizada
15	Transición ER4-1	108	-	-	-	2.40	-	-	0	16	Chapa galvanizada
16	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	1.18	0.89	1	16	Chapa galvanizada
17	Transición ER4-1	54	-	-	-	1.50	-	-	0	15	Chapa galvanizada
18	Tramo recto	54	109.3	100.0	100.0	1.50	1.24	0.44	1	15	Chapa galvanizada
19	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	14	-
<b>Tramo de conducto: 16 - 20</b>											
16	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	1.18	0.89	1	16	Chapa galvanizada
20	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	15	-
<b>Tramo de conducto: 14 - 21</b>											
14	Tramo recto	162	143.2	175.0	100.0	2.57	0.59	0.85	1	17	Chapa galvanizada
21	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	16	-
<b>Tramo de conducto: 12 - 22</b>											
12	Tramo recto	216	161.1	175.0	125.0	2.74	0.68	0.81	1	18	Chapa galvanizada
22	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	17	-
<b>Tramo de conducto: 10 - 23</b>											
10	Tramo recto	270	171.7	200.0	125.0	3.00	0.67	0.89	1	19	Chapa galvanizada
23	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	18	-
<b>Tramo de conducto: 8 - 24</b>											
8	Tramo recto	324	181.4	225.0	125.0	3.20	0.67	0.95	1	19	Chapa galvanizada
24	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	19	-
<b>Tramo de conducto: 6 - 25</b>											
6	Tramo recto	378	199.8	225.0	150.0	3.11	0.83	0.78	1	20	Chapa galvanizada
25	Extracción	54	-	-							



Referencia	Tipo	Caudal [m³/h]	Diámetro equivalente [mm]	Dimensiones [mm]		Velocidad [m/s]	Longitud [m]	Pérdida de presión lineal [Pa/m]	Pérdida de presión total [Pa]	Pérdida de presión acumulada [Pa]	Material
				Anchura	Altura						
Tramo de conducto: EX-5S - 29											
EX-5S	Ventilador	5599	-	-	-	-	-	-	0	36	-
27	Transición ED4-2	432	-	-	-	6.79	-	-	6	36	Chapa galvanizada
28	Tramo recto	432	204.4	200.0	175.0	3.43	0.10	0.89	0	31	Chapa galvanizada
29	Rejilla de interperie	432	-	-	-	-	-	-	31	31	-

[illegible]

[illegible]

Referencia	Tipo	Caudal [m³/h]	Diámetro equivalente [mm]	Dimensiones [mm]		Velocidad [m/s]	Longitud [m]	Pérdida de presión lineal [Pa/m]	Pérdida de presión total [Pa]	Pérdida de presión acumulada [Pa]	Material
				Anchura	Altura						
Tramo de conducto: EX-5S - 72											
EX-5S	Ventilador	7698	-	-	-	-	-	-	0	61	-
70	Transición ED4-2	594	-	-	-	8.21	-	-	13	61	Chapa galvanizada
71	Tramo recto	594	227.7	250.0	175.0	3.77	0.13	0.93	0	48	Chapa galvanizada
72	Rejilla de intemperie	594	-	-	-	-	-	-	48	48	-

Referencia	Tipo	Caudal [m³/h]	Diámetro equivalente [mm]	Dimensiones [mm]		Velocidad [m/s]	Longitud [m]	Pérdida de presión lineal [Pa/m]	Pérdida de presión total [Pa]	Pérdida de presión acumulada [Pa]	Material
				Anchura	Altura						
<b>Tramo de conducto: EX-5N - 91</b>											
EX-5N	Ventilador	5599	-	-	-	-	-	-	0	26	-
73	Transición ER4-3	432	-	-	-	3.43	-	-	2	26	Chapa galvanizada
74	Tramo recto	432	204.4	200.0	175.0	3.43	2.25	0.89	2	24	Chapa galvanizada
75	Codo CR3-1	432	-	-	-	3.43	-	-	2	22	Chapa galvanizada
76	Tramo recto	432	204.4	200.0	175.0	3.43	0.22	0.89	0	21	Chapa galvanizada
77	Transición ER4-2	378	-	-	-	3.11	-	-	0	21	Chapa galvanizada
78	Tramo recto	378	199.8	225.0	150.0	3.11	0.83	0.78	1	20	Chapa galvanizada
79	Transición ER4-1	324	-	-	-	3.20	-	-	0	20	Chapa galvanizada
80	Tramo recto	324	181.4	225.0	125.0	3.20	0.67	0.95	1	19	Chapa galvanizada
81	Transición ER4-1	270	-	-	-	3.00	-	-	0	19	Chapa galvanizada
82	Tramo recto	270	171.7	200.0	125.0	3.00	0.67	0.89	1	19	Chapa galvanizada
83	Transición ER4-1	216	-	-	-	2.74	-	-	0	18	Chapa galvanizada
84	Tramo recto	216	161.1	175.0	125.0	2.74	0.68	0.81	1	18	Chapa galvanizada
85	Transición ER4-1	162	-	-	-	2.57	-	-	0	17	Chapa galvanizada
86	Tramo recto	162	143.2	175.0	100.0	2.57	0.59	0.85	1	17	Chapa galvanizada
87	Transición ER4-1	108	-	-	-	2.40	-	-	0	16	Chapa galvanizada
88	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	1.18	0.89	1	16	Chapa galvanizada
89	Transición ER4-1	54	-	-	-	1.50	-	-	0	15	Chapa galvanizada
90	Tramo recto	54	109.3	100.0	100.0	1.50	1.24	0.44	1	15	Chapa galvanizada
91	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	14	-

<b>Tramo de conducto: 88 - 92</b>											
88	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	1.18	0.89	1	16	Chapa galvanizada
92	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	15	-
<b>Tramo de conducto: 86 - 93</b>											
86	Tramo recto	162	143.2	175.0	100.0	2.57	0.59	0.85	1	17	Chapa galvanizada
93	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	16	-
<b>Tramo de conducto: 84 - 94</b>											
84	Tramo recto	216	161.1	175.0	125.0	2.74	0.68	0.81	1	18	Chapa galvanizada
94	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	17	-
<b>Tramo de conducto: 82 - 95</b>											
82	Tramo recto	270	171.7	200.0	125.0	3.00	0.67	0.89	1	19	Chapa galvanizada
95	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	18	-
<b>Tramo de conducto: 80 - 96</b>											
80	Tramo recto	324	181.4	225.0	125.0	3.20	0.67	0.95	1	19	Chapa galvanizada
96	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	19	-
<b>Tramo de conducto: 78 - 97</b>											
78	Tramo recto	378	199.8	225.0	150.0	3.11	0.83	0.78	1	20	Chapa galvanizada
97	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	20	-
<b>Tramo de conducto: 76 - 98</b>											
76	Tramo recto	432	204.4	200.0	175.0	3.43	0.22	0.89	0	21	Chapa galvanizada
98	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	21	-

Referencia	Tipo	Caudal [m³/h]	Diámetro equivalente [mm]	Dimensiones [mm]		Velocidad [m/s]	Longitud [m]	Pérdida de presión lineal [Pa/m]	Pérdida de presión total [Pa]	Pérdida de presión acumulada [Pa]	Material
				Anchura	Altura						
Tramo de conducto: EX-5N - 101											
EX-5N	Ventilador	5599	-	-	-	-	-	-	0	36	-
99	Transición ED4-2	432	-	-	-	6.79	-	-	6	36	Chapa galvanizada
100	Tramo recto	432	204.4	200.0	175.0	3.43	0.10	0.89	0	31	Chapa galvanizada
101	Rejilla de intemperie	432	-	-	-	-	-	-	31	31	-

Referencia	Tipo	Caudal [m³/h]	Diámetro equivalente [mm]	Dimensiones [mm]		Velocidad [m/s]	Longitud [m]	Pérdida de presión lineal [Pa/m]	Pérdida de presión total [Pa]	Pérdida de presión acumulada [Pa]	Material
				Anchura	Altura						
Tramo de conducto: EX-5S - 131											
EX-5S	Ventilador	7698	-	-	-	-	-	-	0	30	-
102	Tramo recto	594	227.7	250.0	175.0	3.77	0.15	0.93	0	30	Chapa galvanizada
103	Codo CR3-6	594	-	-	-	3.77	-	-	1	30	Chapa galvanizada
104	Tramo recto	594	227.7	250.0	175.0	3.77	0.37	0.93	0	28	Chapa galvanizada
105	Codo CR3-6	594	-	-	-	3.77	-	-	1	28	Chapa galvanizada
106	Tramo recto	594	227.7	250.0	175.0	3.77	1.69	0.93	2	27	Chapa galvanizada
107	Codo CR3-1	594	-	-	-	3.77	-	-	2	25	Chapa galvanizada
108	Tramo recto	594	227.7	250.0	175.0	3.77	0.10	0.93	0	23	Chapa galvanizada
109	Transición ER4-2	540	-	-	-	3.64	-	-	0	23	Chapa galvanizada
110	Tramo recto	540	219.5	275.0	150.0	3.64	0.78	0.94	1	23	Chapa galvanizada
111	Transición ER4-2	486	-	-	-	3.43	-	-	0	22	Chapa galvanizada
112	Tramo recto	486	216.5	225.0	175.0	3.43	0.71	0.83	1	22	Chapa galvanizada
113	Transición ER4-1	432	-	-	-	3.43	-	-	0	21	Chapa galvanizada
114	Tramo recto	432	204.4	200.0	175.0	3.43	0.70	0.89	1	21	Chapa galvanizada
115	Transición ER4-2	378	-	-	-	3.11	-	-	0	21	Chapa galvanizada
116	Tramo recto	378	199.8	225.0	150.0	3.11	0.73	0.78	1	20	Chapa galvanizada
117	Transición ER4-1	324	-	-	-	3.20	-	-	0	20	Chapa galvanizada
118	Tramo recto	324	181.4	225.0	125.0	3.20	0.70	0.95	1	19	Chapa galvanizada
119	Transición ER4-1	270	-	-	-	3.00	-	-	0	19	Chapa galvanizada
120	Tramo recto	270	171.7	200.0	125.0	3.00	0.72	0.89	1	19	Chapa galvanizada

121	Transición ER4-1	216	-	-	-	2.74	-	-	0	18	Chapa galvanizada
122	Tramo recto	216	161.1	175.0	125.0	2.74	0.73	0.81	1	18	Chapa galvanizada
123	Transición ER4-1	162	-	-	-	2.57	-	-	0	17	Chapa galvanizada
124	Tramo recto	162	143.2	175.0	100.0	2.57	0.70	0.85	1	17	Chapa galvanizada
125	Transición ER4-1	108	-	-	-	2.40	-	-	0	16	Chapa galvanizada
126	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	0.70	0.89	1	16	Chapa galvanizada
127	Transición ER4-1	54	-	-	-	1.50	-	-	0	15	Chapa galvanizada
128	Tramo recto	54	109.3	100.0	100.0	1.50	0.40	0.44	0	15	Chapa galvanizada
129	Codo CR3-1	54	-	-	-	1.50	-	-	0	15	Chapa galvanizada
130	Tramo recto	54	109.3	100.0	100.0	1.50	0.84	0.44	0	15	Chapa galvanizada
131	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	14	-
Tramo de conducto: 126 - 132											
126	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	0.70	0.89	1	16	Chapa galvanizada
132	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	15	-
Tramo de conducto: 124 - 133											
124	Tramo recto	162	143.2	175.0	100.0	2.57	0.70	0.85	1	17	Chapa galvanizada
133	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	16	-
Tramo de conducto: 122 - 134											
122	Tramo recto	216	161.1	175.0	125.0	2.74	0.73	0.81	1	18	Chapa galvanizada
134	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	17	-
Tramo de conducto: 120 - 135											
120	Tramo recto	270	171.7	200.0	125.0	3.00	0.72	0.89	1	19	Chapa galvanizada
135	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	18	-
Tramo de conducto: 118 - 136											
118	Tramo recto	324	181.4	225.0	125.0	3.20	0.70	0.95	1	19	Chapa galvanizada
136	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	19	-
Tramo de conducto: 116 - 137											
116	Tramo recto	378	199.8	225.0	150.0	3.11	0.73	0.78	1	20	Chapa galvanizada
137	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	20	-
Tramo de conducto: 114 - 138											
114	Tramo recto	432	204.4	200.0	175.0	3.43	0.70	0.89	1	21	Chapa galvanizada
138	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	21	-
Tramo de conducto: 112 - 139											
112	Tramo recto	486	216.5	225.0	175.0	3.43	0.71	0.83	1	22	Chapa galvanizada
139	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	21	-
Tramo de conducto: 110 - 140											
110	Tramo recto	540	219.5	275.0	150.0	3.64	0.78	0.94	1	23	Chapa galvanizada
140	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	22	-
Tramo de conducto: 108 - 141											
108	Tramo recto	594	227.7	250.0	175.0	3.77	0.10	0.93	0	23	Chapa galvanizada
141	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	23	-

Referencia	Tipo	Caudal [m³/h]	Diámetro equivalente [mm]	Dimensiones [mm]		Velocidad [m/s]	Longitud [m]	Pérdida de presión lineal [Pa/m]	Pérdida de presión total [Pa]	Pérdida de presión acumulada [Pa]	Material
				Anchura	Altura						
Tramo de conducto: EX-5S - 144											
EX-5S	Ventilador	7698	-	-	-	-	-	-	0	61	-
142	Transición ED4-2	594	-	-	-	8.21	-	-	13	61	Chapa galvanizada
143	Tramo recto	594	227.7	250.0	175.0	3.77	0.13	0.93	0	48	Chapa galvanizada
144	Rejilla de intemperie	594	-	-	-	-	-	-	48	48	-

Referencia	Tipo	Caudal [m³/h]	Diámetro equivalente [mm]	Dimensiones [mm]		Velocidad [m/s]	Longitud [m]	Pérdida de presión lineal [Pa/m]	Pérdida de presión total [Pa]	Pérdida de presión acumulada [Pa]	Material
				Anchura	Altura						
Tramo de conducto: EX-5S - 154											

EX-5S	Ventilador	7698	-	-	-	-	-	-	0	26	-
145	Transición ER4-3	486	-	-	-	3.43	-	-	2	26	Chapa galvanizada
146	Tramo recto	486	216.5	225.0	175.0	3.43	0.15	0.83	0	24	Chapa galvanizada
147	Tramo recto	162	143.2	175.0	100.0	2.57	6.18	0.85	5	24	Chapa galvanizada
148	Codo CR3-1	162	-	-	-	2.57	-	-	1	19	Chapa galvanizada
149	Tramo recto	162	143.2	175.0	100.0	2.57	1.49	0.85	1	18	Chapa galvanizada
150	Transición ER4-1	108	-	-	-	2.40	-	-	0	17	Chapa galvanizada
151	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	1.32	0.89	1	16	Chapa galvanizada
152	Transición ER4-1	54	-	-	-	1.50	-	-	0	15	Chapa galvanizada
153	Tramo recto	54	109.3	100.0	100.0	1.50	1.33	0.44	1	15	Chapa galvanizada
154	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	14	-
Tramo de conducto: 151 - 155											
151	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	1.32	0.89	1	16	Chapa galvanizada
155	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	15	-
Tramo de conducto: 149 - 156											
149	Tramo recto	162	143.2	175.0	100.0	2.57	1.49	0.85	1	18	Chapa galvanizada
156	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	17	-
Tramo de conducto: 146 - 168											
146	Tramo recto	486	216.5	225.0	175.0	3.43	0.15	0.83	0	24	Chapa galvanizada
157	Tramo recto	324	181.4	225.0	125.0	3.20	0.92	0.95	1	24	Chapa galvanizada
158	Transición ER4-1	270	-	-	-	3.00	-	-	0	23	Chapa galvanizada
159	Tramo recto	270	171.7	200.0	125.0	3.00	0.72	0.89	1	23	Chapa galvanizada
160	Transición ER4-1	216	-	-	-	2.74	-	-	0	22	Chapa galvanizada
161	Tramo recto	216	161.1	175.0	125.0	2.74	0.70	0.81	1	22	Chapa galvanizada
162	Transición ER4-1	162	-	-	-	2.57	-	-	0	22	Chapa galvanizada
163	Tramo recto	162	143.2	175.0	100.0	2.57	0.69	0.85	1	21	Chapa galvanizada
164	Transición ER4-1	108	-	-	-	2.40	-	-	0	21	Chapa galvanizada
165	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	0.70	0.89	1	20	Chapa galvanizada
166	Transición ER4-1	54	-	-	-	1.50	-	-	0	20	Chapa galvanizada
167	Tramo recto	54	109.3	100.0	100.0	1.50	0.71	0.44	0	20	Chapa galvanizada
168	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	19	-
Tramo de conducto: 165 - 169											
165	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	0.70	0.89	1	15	Chapa galvanizada
169	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	15	-
Tramo de conducto: 163 - 170											
163	Tramo recto	162	143.2	175.0	100.0	2.57	0.69	0.85	1	16	Chapa galvanizada
170	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	16	-
Tramo de conducto: 161 - 171											
161	Tramo recto	216	161.1	175.0	125.0	2.74	0.70	0.81	1	17	Chapa galvanizada
171	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	17	-
Tramo de conducto: 159 - 172											
159	Tramo recto	270	171.7	200.0	125.0	3.00	0.72	0.89	1	18	Chapa galvanizada
172	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	17	-
Tramo de conducto: 157 - 173											
157	Tramo recto	324	181.4	225.0	125.0	3.20	0.92	0.95	1	19	Chapa galvanizada
173	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	18	-

Referencia	Tipo	Caudal [m³/h]	Diámetro equivalente [mm]	Dimensiones [mm]		Velocidad [m/s]	Longitud [m]	Pérdida de presión lineal [Pa/m]	Pérdida de presión total [Pa]	Pérdida de presión acumulada [Pa]	Material
				Anchura	Altura						
Tramo de conducto: EX-5S - 176											
EX-5S	Ventilador	7698	-	-	-	-	-	-	0	43	-
174	Transición ED4-2	486	-	-	-	6.71	-	-	6	43	Chapa galvanizada
175	Tramo recto	486	216.5	225.0	175.0	3.43	0.17	0.83	0	37	Chapa galvanizada
176	Rejilla de intemperie	486	-	-	-	-	-	-	36	36	-

Referencia	Tipo	Caudal [m³/h]	Diámetro equivalente [mm]	Dimensiones [mm]		Velocidad [m/s]	Longitud [m]	Pérdida de presión lineal [Pa/m]	Pérdida de presión total [Pa]	Pérdida de presión acumulada [Pa]	Material
				Anchura	Altura						
Tramo de conducto: EX-7N - 192											
EX-7N	Ventilador	5599	-	-	-	-	-	-	0	30	-
177	Transición ER4-3	648	-	-	-	3.74	-	-	4	30	Chapa galvanizada
178	Tramo recto	648	238.3	275.0	175.0	3.74	0.29	0.88	0	26	Chapa galvanizada
179	Tramo recto	324	181.4	225.0	125.0	3.20	5.65	0.95	5	26	Chapa galvanizada
180	Codo CR3-1	324	-	-	-	3.20	-	-	2	20	Chapa galvanizada
181	Tramo recto	324	181.4	225.0	125.0	3.20	0.70	0.95	1	19	Chapa galvanizada
182	Transición ER4-1	270	-	-	-	3.00	-	-	0	18	Chapa galvanizada
183	Tramo recto	270	171.7	200.0	125.0	3.00	0.72	0.89	1	18	Chapa galvanizada
184	Transición ER4-1	216	-	-	-	2.74	-	-	0	17	Chapa galvanizada
185	Tramo recto	216	161.1	175.0	125.0	2.74	0.69	0.81	1	17	Chapa galvanizada
186	Transición ER4-1	162	-	-	-	2.57	-	-	0	17	Chapa galvanizada
187	Tramo recto	162	143.2	175.0	100.0	2.57	0.71	0.85	1	16	Chapa galvanizada
188	Transición ER4-1	108	-	-	-	2.40	-	-	0	16	Chapa galvanizada
189	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	0.70	0.89	1	15	Chapa galvanizada
190	Transición ER4-1	54	-	-	-	1.50	-	-	0	15	Chapa galvanizada
191	Tramo recto	54	109.3	100.0	100.0	1.50	0.70	0.44	0	15	Chapa galvanizada
192	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	14	-
Tramo de conducto: 189 - 193											
189	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	0.70	0.89	1	15	Chapa galvanizada
193	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	15	-
Tramo de conducto: 187 - 194											
187	Tramo recto	162	143.2	175.0	100.0	2.57	0.71	0.85	1	16	Chapa galvanizada
194	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	16	-
Tramo de conducto: 185 - 195											
185	Tramo recto	216	161.1	175.0	125.0	2.74	0.69	0.81	1	17	Chapa galvanizada
195	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	17	-
Tramo de conducto: 183 - 196											
183	Tramo recto	270	171.7	200.0	125.0	3.00	0.72	0.89	1	18	Chapa galvanizada
196	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	17	-
Tramo de conducto: 181 - 197											
181	Tramo recto	324	181.4	225.0	125.0	3.20	0.70	0.95	1	19	Chapa galvanizada
197	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	18	-
Tramo de conducto: 178 - 211											
178	Tramo recto	648	238.3	275.0	175.0	3.74	0.29	0.88	0	26	Chapa galvanizada
198	Tramo recto	324	181.4	225.0	125.0	3.20	0.96	0.95	1	26	Chapa galvanizada
199	Codo CR3-1	324	-	-	-	3.20	-	-	2	25	Chapa galvanizada
200	Tramo recto	324	181.4	225.0	125.0	3.20	0.70	0.95	1	23	Chapa galvanizada
201	Transición ER4-1	270	-	-	-	3.00	-	-	0	23	Chapa galvanizada
202	Tramo recto	270	171.7	200.0	125.0	3.00	0.73	0.89	1	22	Chapa galvanizada
203	Transición ER4-1	216	-	-	-	2.74	-	-	0	22	Chapa galvanizada
204	Tramo recto	216	161.1	175.0	125.0	2.74	0.70	0.81	1	22	Chapa galvanizada
205	Transición ER4-1	162	-	-	-	2.57	-	-	0	21	Chapa galvanizada
206	Tramo recto	162	143.2	175.0	100.0	2.57	0.71	0.85	1	21	Chapa galvanizada
207	Transición ER4-1	108	-	-	-	2.40	-	-	0	20	Chapa galvanizada
208	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	0.68	0.89	1	20	Chapa galvanizada
209	Transición ER4-1	54	-	-	-	1.50	-	-	0	19	Chapa galvanizada
210	Tramo recto	54	109.3	100.0	100.0	1.50	0.71	0.44	0	19	Chapa galvanizada
211	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	19	-
Tramo de conducto: 208 - 212											
208	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	0.68	0.89	1	15	Chapa galvanizada
212	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	15	-

<b>Tramo de conducto: 206 - 213</b>											
206	Tramo recto	162	143.2	175.0	100.0	2.57	0.71	0.85	1	16	Chapa galvanizada
213	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	16	-
<b>Tramo de conducto: 204 - 214</b>											
204	Tramo recto	216	161.1	175.0	125.0	2.74	0.70	0.81	1	17	Chapa galvanizada
214	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	17	-
<b>Tramo de conducto: 202 - 215</b>											
202	Tramo recto	270	171.7	200.0	125.0	3.00	0.73	0.89	1	18	Chapa galvanizada
215	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	17	-
<b>Tramo de conducto: 200 - 216</b>											
200	Tramo recto	324	181.4	225.0	125.0	3.20	0.70	0.95	1	19	Chapa galvanizada
216	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	18	-

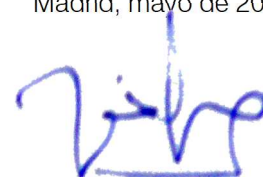
Referencia	Tipo	Caudal [m³/h]	Diámetro equivalente [mm]	Dimensiones [mm]		Velocidad [m/s]	Longitud [m]	Pérdida de presión lineal [Pa/m]	Pérdida de presión total [Pa]	Pérdida de presión acumulada [Pa]	Material
				Anchura	Altura						
Tramo de conducto: EX-7N - 219											
EX-7N	Ventilador	5599	-	-	-	-	-	-	0	81	-
217	Transición ED4-2	648	-	-	-	10.19	-	-	27	81	Chapa galvanizada
218	Tramo recto	648	238.3	275.0	175.0	3.74	0.10	0.88	0	54	Chapa galvanizada
219	Rejilla de intemperie	648	-	-	-	-	-	-	54	54	-

Referencia	Tipo	Caudal [m³/h]	Diámetro equivalente [mm]	Dimensiones [mm]		Velocidad [m/s]	Longitud [m]	Pérdida de presión lineal [Pa/m]	Pérdida de presión total [Pa]	Pérdida de presión acumulada [Pa]	Material
				Anchura	Altura						
Tramo de conducto: EX-7N - 226											
EX-7N	Ventilador	1416	-	-	-	-	-	-	0	18	-
220	Transición ER4-3	108	-	-	-	2.40	-	-	0	18	Chapa galvanizada
221	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	1.77	0.89	2	18	Chapa galvanizada
222	Codo CR3-1	108	-	-	-	2.40	-	-	1	16	Chapa galvanizada
223	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	0.15	0.89	0	16	Chapa galvanizada
224	Transición ER4-1	54	-	-	-	1.50	-	-	0	15	Chapa galvanizada
225	Tramo recto	54	109.3	100.0	100.0	1.50	2.08	0.44	1	15	Chapa galvanizada
226	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	14	-
Tramo de conducto: 223 - 227											
223	Tramo recto	108	122.0	125.0	100.0	2.40	0.15	0.89	0	16	Chapa galvanizada
227	Extracción	54	-	-	-	-	-	-	14	15	-

Madrid, mayo de 2023

**MECANO**  
CONSULTING  
INGENIERIA ARQUITECTURA S.L.

CIF B-86563079  
Rio Eresma 5 Boadilla del Monte 28660 Madrid  
91 632 68 71 www.mecano-ingenieria.com



Julio Cano Guillamón  
Ingeniero Industrial del I.C.A.I.  
Nº de Colegiado 2.788

# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón

Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2788

## CALCULO DE ILUMINACION NORMAL







## Estudio Lumínico

### ASEOS AVENIDA CENTRAL

Ref. proyecto 1318

Comercial: Andrés Gortchacow

Fecha: 20/06/2023

Proyecto elaborado por Dpto. Proyectos



Contenido

Portada ..... 1

Contenido ..... 2

Lista de luminarias ..... 3

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Local P5N

Imágenes ..... 4

Resumen / Escena de luz 1 ..... 6

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 8

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Local P5S

Imágenes ..... 10

Resumen / Escena de luz 1 ..... 12

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 14

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Local P7N

Imágenes ..... 16

Resumen / Escena de luz 1 ..... 18

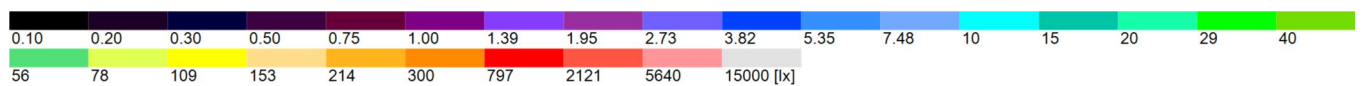
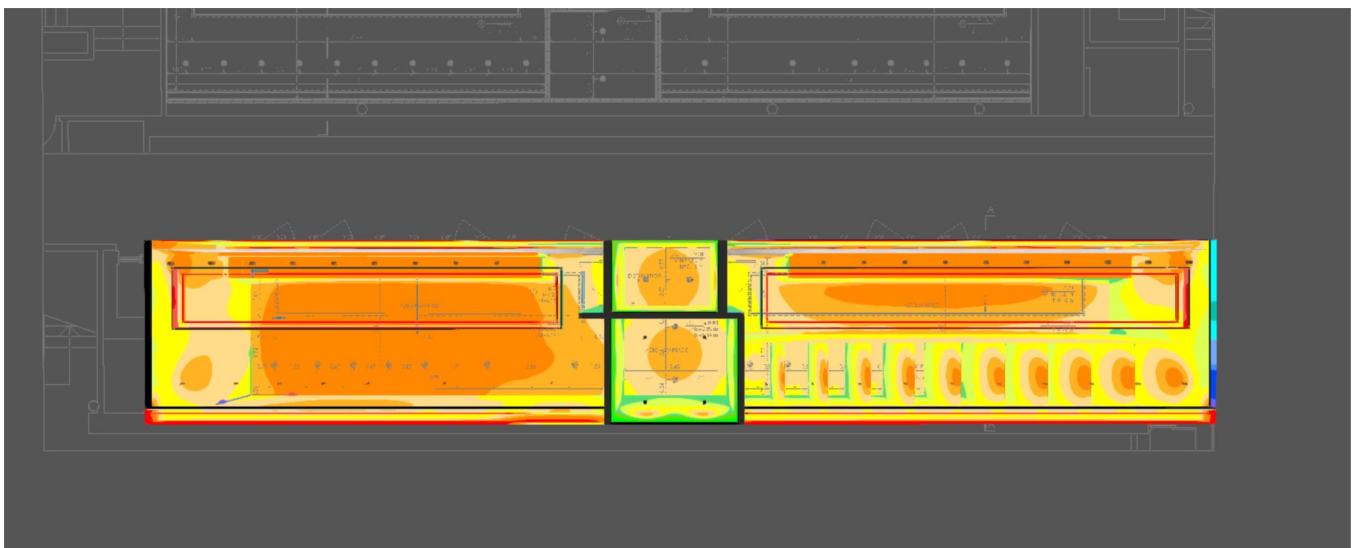
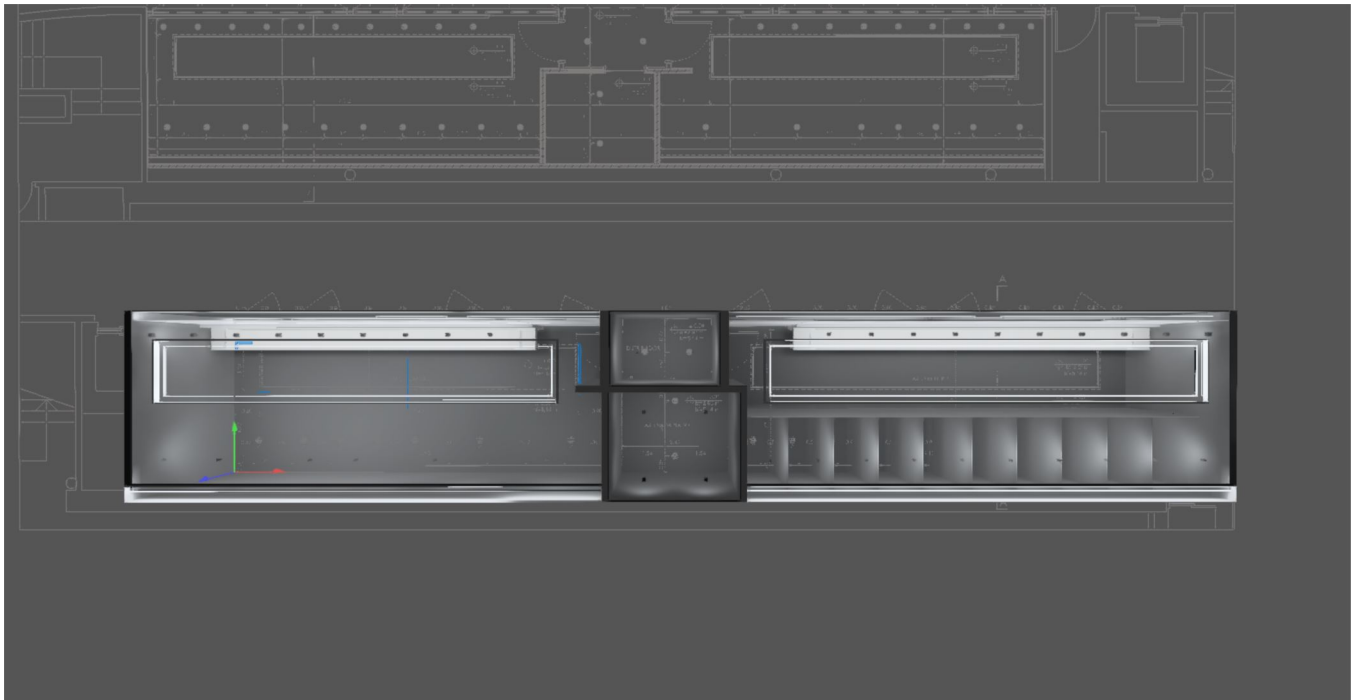
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 20

## Lista de luminarias

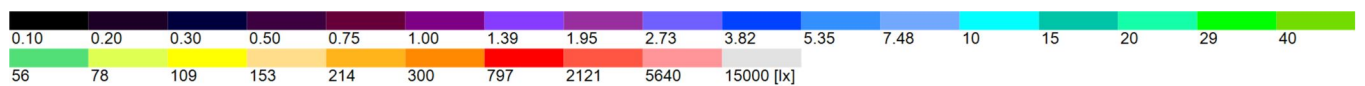
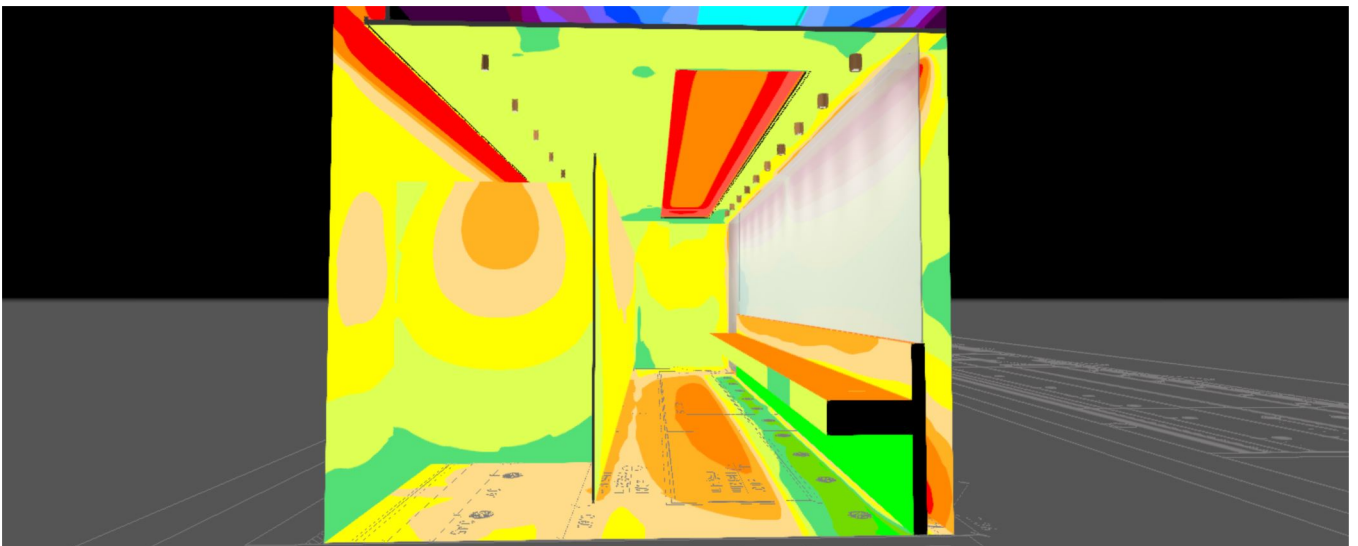
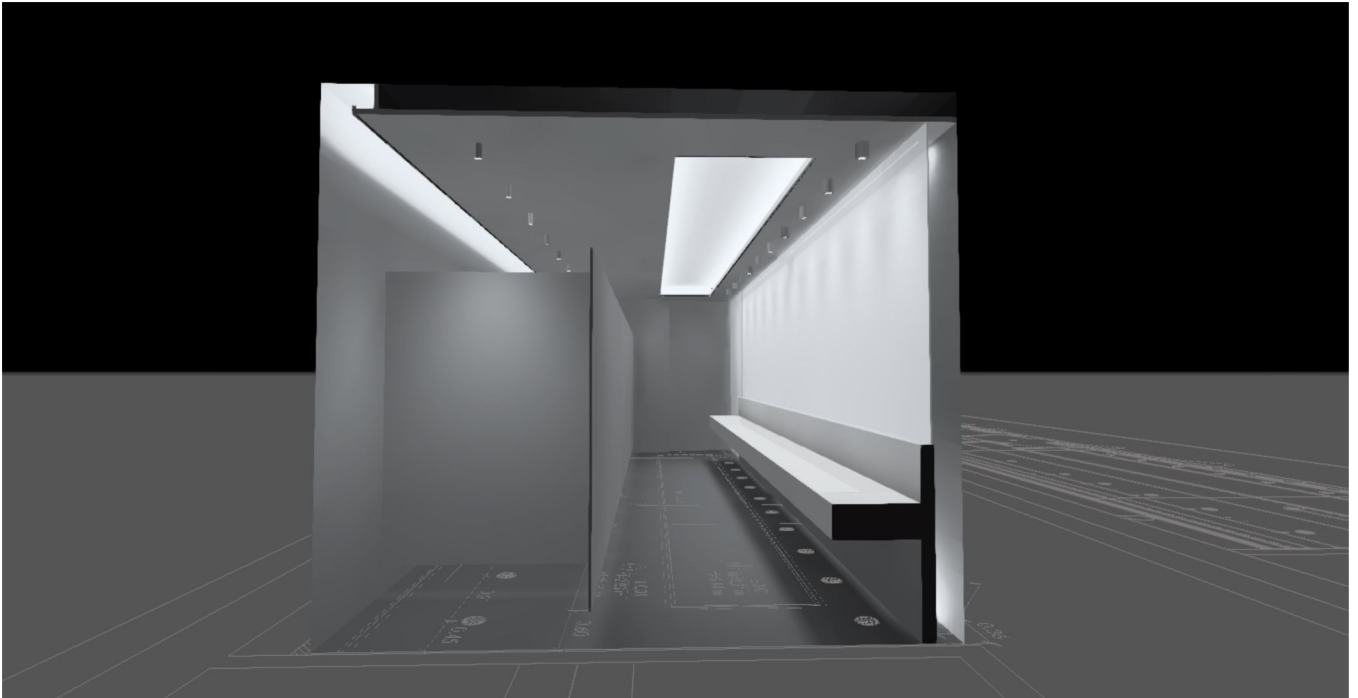
$\Phi_{total}$ 343252 lm	$P_{total}$ 3289.4 W	Rendimiento lumínico 104.4 lm/W
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
64	No hay ningún miembro DIALux		DOMO 277 10W 3000K Ra80 60°	10.0 W	1011 lm	101.1 lm/W
77	No hay ningún miembro DIALux		DOMO 277 6W 3000K Ra80 60°	6.1 W	617 lm	101.1 lm/W
5	No hay ningún miembro DIALux		TIRA DE LED 11W 3000K 1300mm	11.0 W	1171 lm	106.4 lm/W
4	No hay ningún miembro DIALux		TIRA DE LED 15W 3000K 1800mm	15.0 W	1621 lm	108.1 lm/W
16	No hay ningún miembro DIALux		TIRA DE LED 4W 3000K 500mm	4.2 W	450 lm	107.2 lm/W
235	No hay ningún miembro DIALux		TIRA DE LED 8W 3000K 1000mm	8.5 W	900 lm	105.9 lm/W

## Imágenes

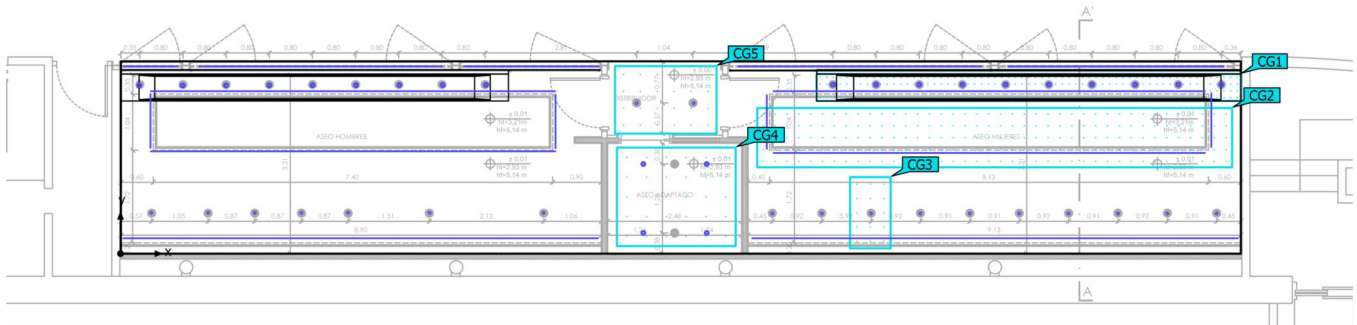


## Imágenes



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local P5N (Escena de luz 1)

## Resumen



Base	74.02 m <sup>2</sup>		
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura interior del local	2.930 m – 3.100 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura de montaje	0.000 m – 3.096 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local P5N (Escena de luz 1)

## Resumen

### Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Valores de consumo <sup>(2)</sup>	Consumo	2621 kWh/a	máx. 2600 kWh/a	
Local	Potencia específica de conexión	14.31 W/m <sup>2</sup>	–	

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.567 m x 20.754 m y SHR de 0.25.

(2) Calculado mediante la eval. ener.

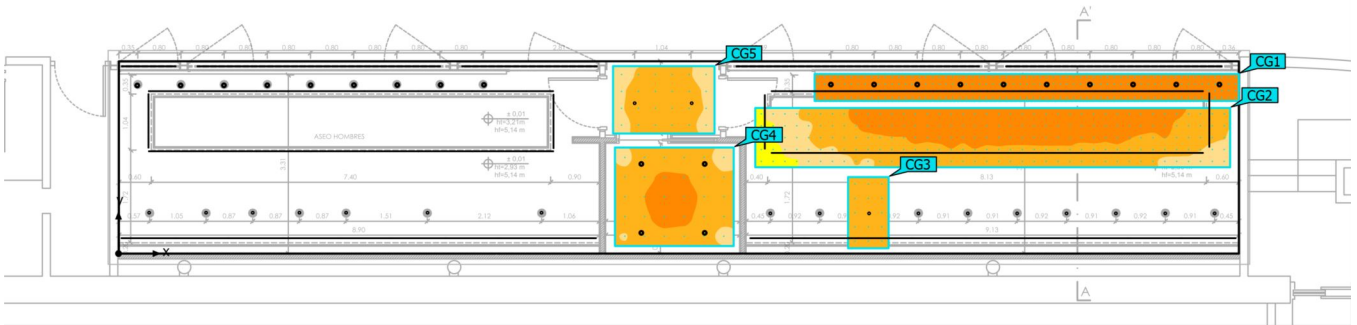
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

### Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Rendimiento lumínico
19	No hay ningún miembro DIALux		DOMO 277 10W 3000K Ra80 60°	–	10.0 W	1011 lm	101.1 lm/W
23	No hay ningún miembro DIALux		DOMO 277 6W 3000K Ra80 60°	–	6.1 W	617 lm	101.1 lm/W
1	No hay ningún miembro DIALux		TIRA DE LED 15W 3000K 1800mm	–	15.0 W	1621 lm	108.1 lm/W
8	No hay ningún miembro DIALux		TIRA DE LED 4W 3000K 500mm	–	4.2 W	450 lm	107.2 lm/W
80	No hay ningún miembro DIALux		TIRA DE LED 8W 3000K 1000mm	–	8.5 W	900 lm	105.9 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local P5N (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo





Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local P5N (Escena de luz 1)

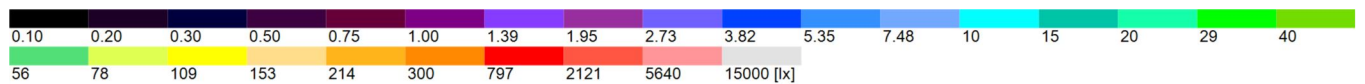
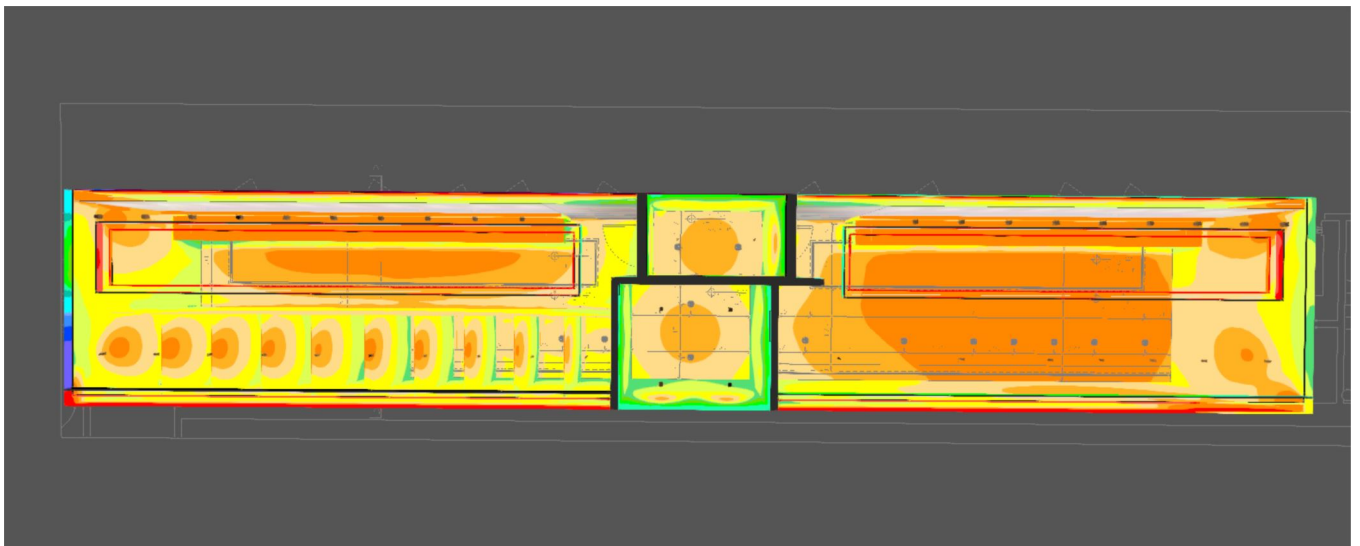
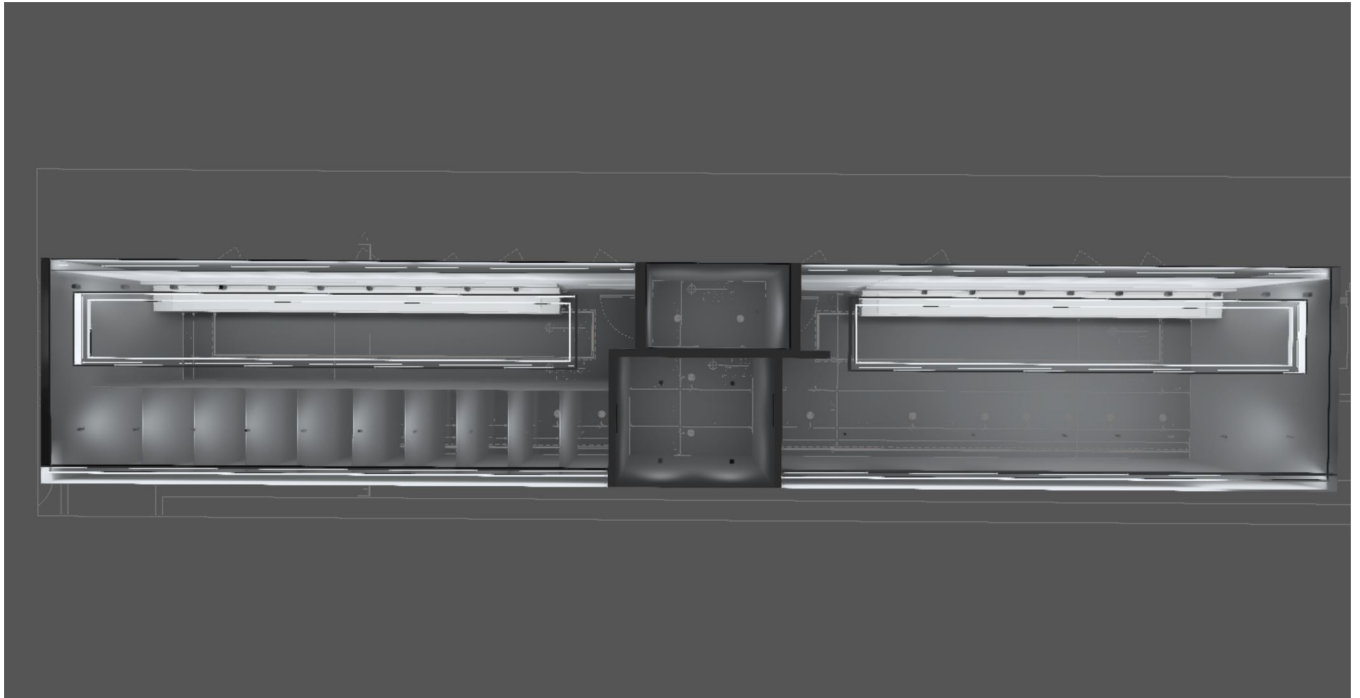
## Objetos de cálculo

### Superficie de cálculo

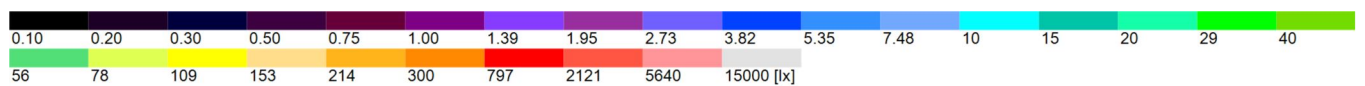
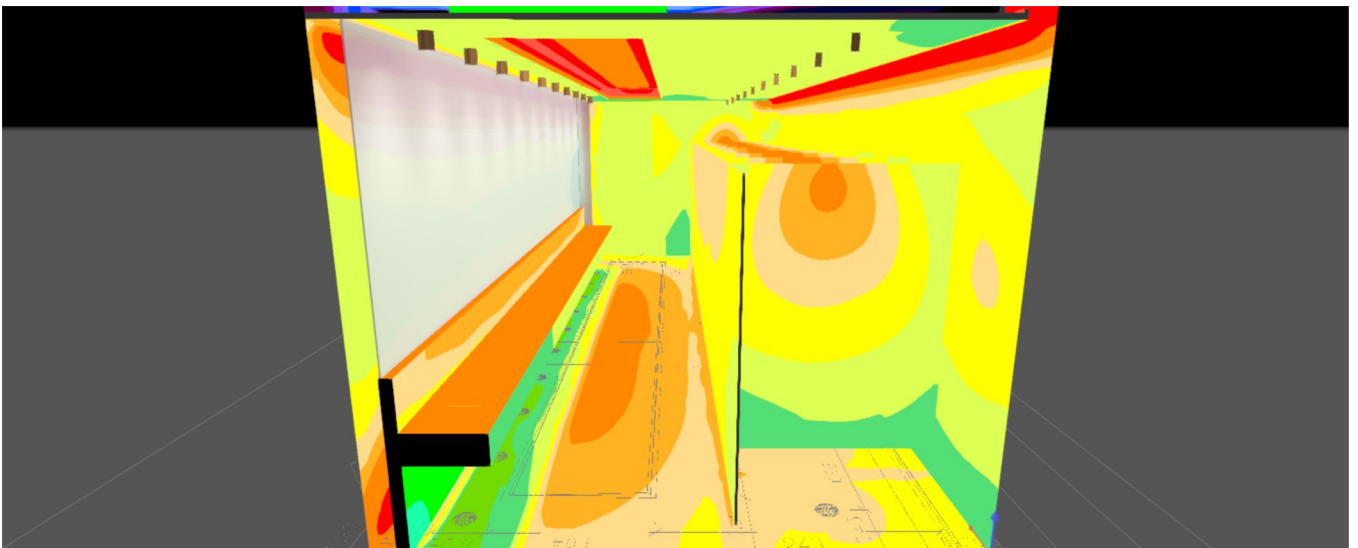
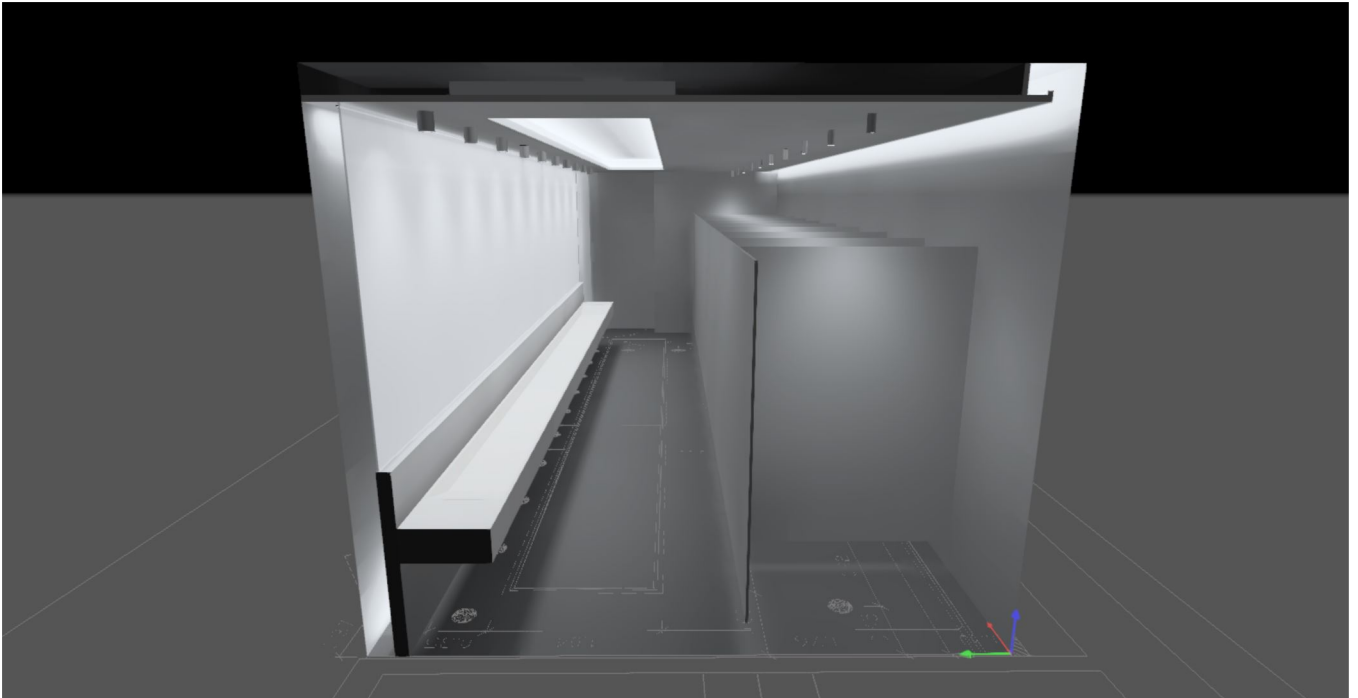
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Zona lavadero Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	508 lx	317 lx	570 lx	0.62	0.56	CG1
Zona de pasillo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	270 lx	117 lx	374 lx	0.43	0.31	CG2
WC Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	273 lx	245 lx	296 lx	0.90	0.83	CG3
Aseo adaptado Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	264 lx	194 lx	334 lx	0.73	0.58	CG4
Distribuidor Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	225 lx	193 lx	251 lx	0.86	0.77	CG5

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

## Imágenes

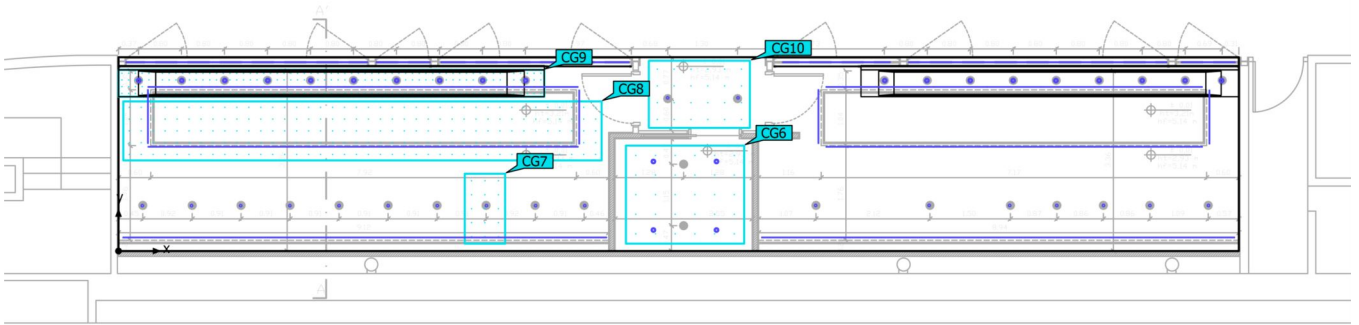


## Imágenes



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local P5S (Escena de luz 1)

## Resumen



Base	75.30 m <sup>2</sup>		
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura interior del local	2.930 m – 3.100 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura de montaje	0.000 m – 3.096 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local P5S (Escena de luz 1)

## Resumen

### Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Valores de consumo <sup>(2)</sup>	Consumo	2611 kWh/a	máx. 2650 kWh/a	
Local	Potencia específica de conexión	14.01 W/m <sup>2</sup>	–	

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.612 m x 20.849 m y SHR de 0.25.

(2) Calculado mediante la eval. ener.

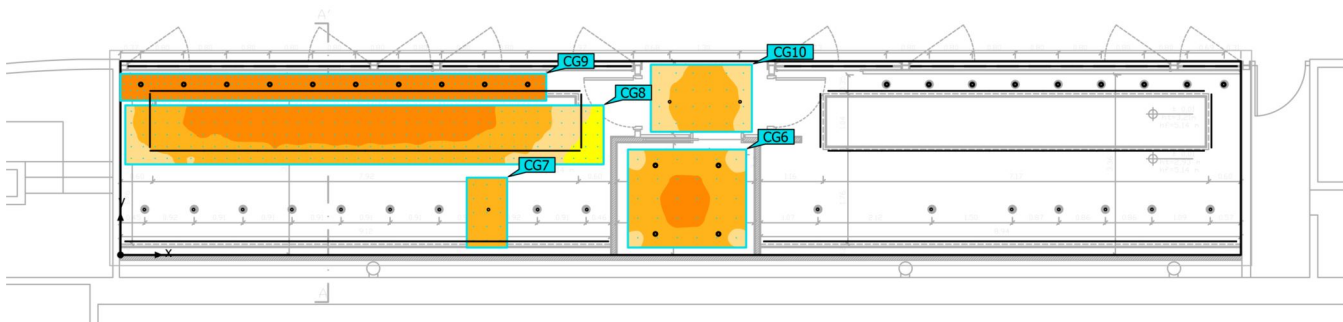
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.26.2 Estándar (oficina))

### Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Rendimiento lumínico
19	No hay ningún miembro DIALux		DOMO 277 10W 3000K Ra80 60°	–	10.0 W	1011 lm	101.1 lm/W
23	No hay ningún miembro DIALux		DOMO 277 6W 3000K Ra80 60°	–	6.1 W	617 lm	101.1 lm/W
3	No hay ningún miembro DIALux		TIRA DE LED 15W 3000K 1800mm	–	15.0 W	1621 lm	108.1 lm/W
4	No hay ningún miembro DIALux		TIRA DE LED 4W 3000K 500mm	–	4.2 W	450 lm	107.2 lm/W
78	No hay ningún miembro DIALux		TIRA DE LED 8W 3000K 1000mm	–	8.5 W	900 lm	105.9 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local P5S (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local P5S (Escena de luz 1)

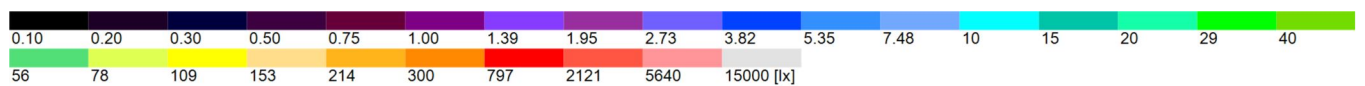
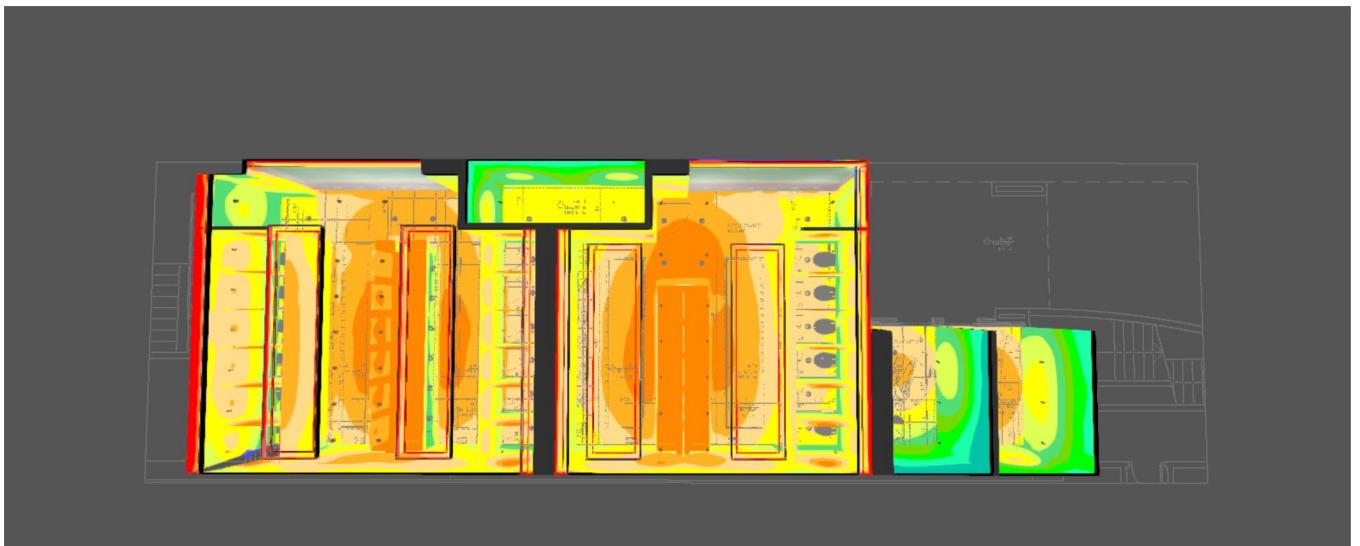
## Objetos de cálculo

### Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Aseo adaptado Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	262 lx	195 lx	330 lx	0.74	0.59	CG6
WC Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	270 lx	238 lx	293 lx	0.88	0.81	CG7
Zona de pasillo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	272 lx	113 lx	366 lx	0.42	0.31	CG8
Zona lavadero Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	517 lx	311 lx	581 lx	0.60	0.54	CG9
Distribuidor Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	217 lx	180 lx	245 lx	0.83	0.73	CG10

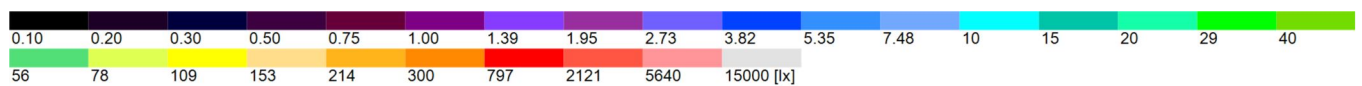
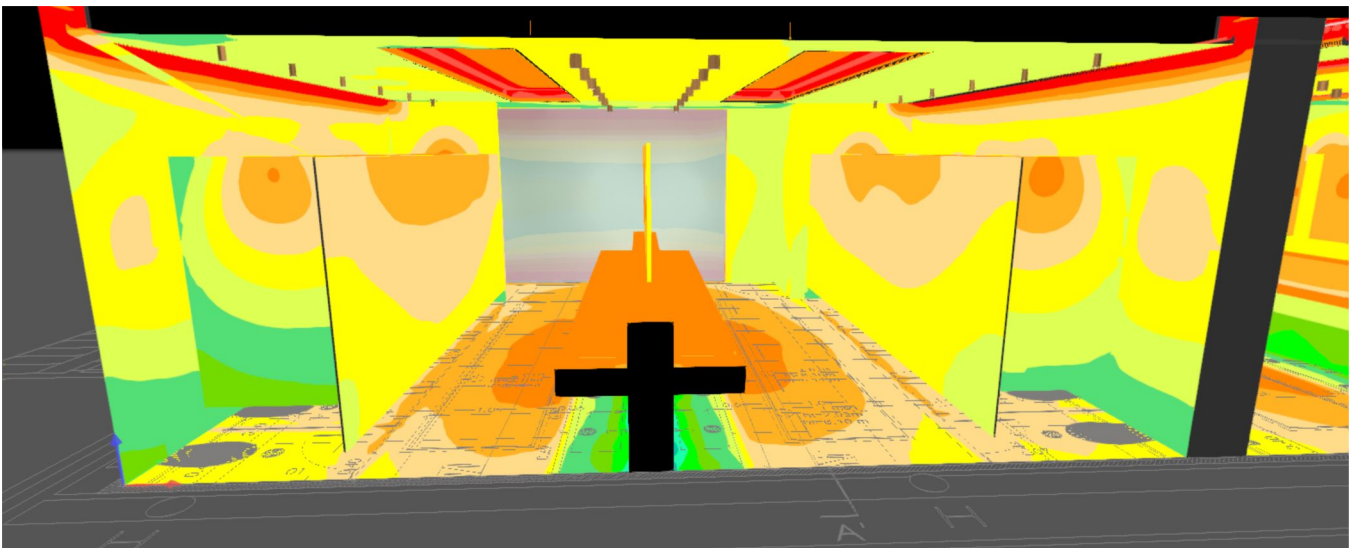
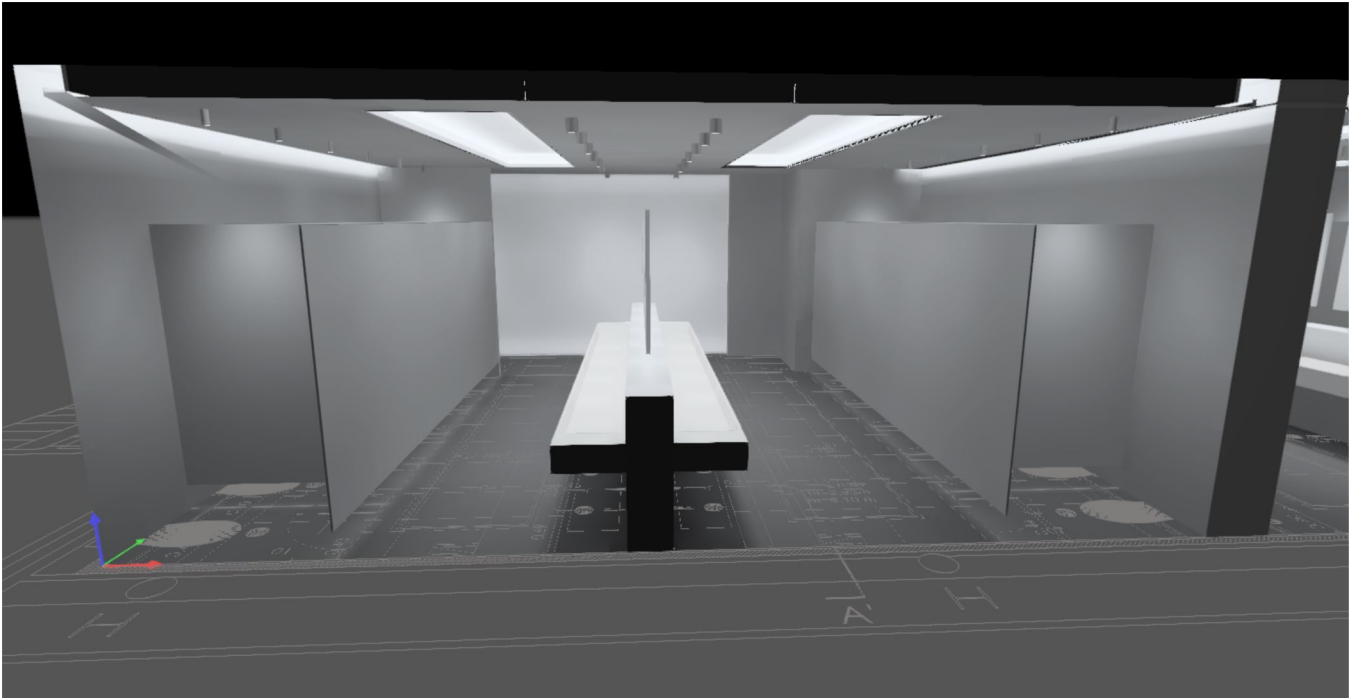
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.26.2 Estándar (oficina))

## Imágenes



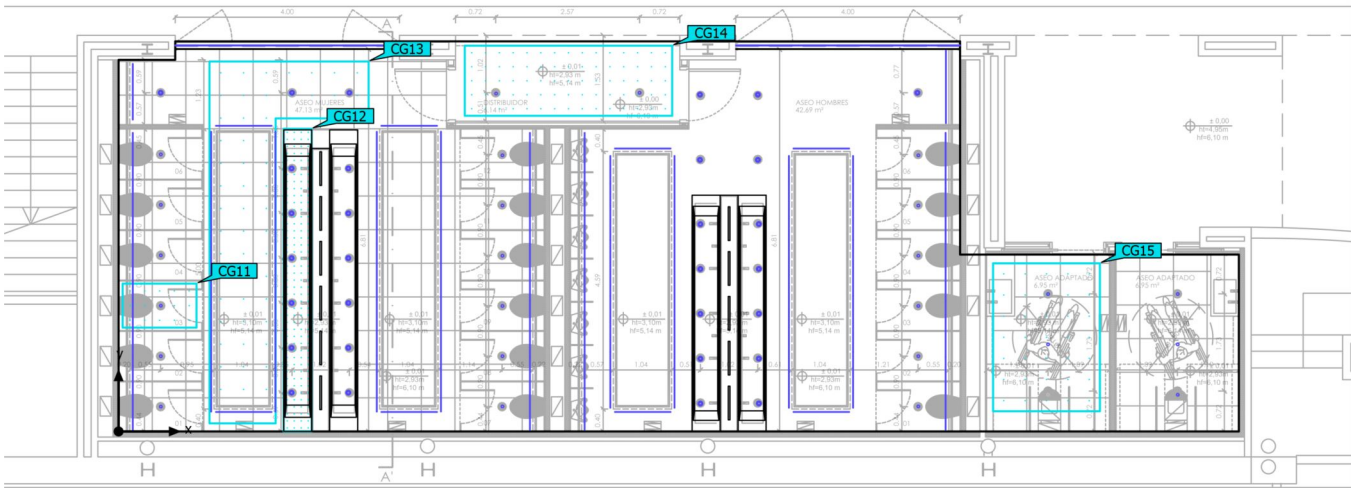


## Imágenes



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local P7N (Escena de luz 1)

Resumen



Base	119.84 m <sup>2</sup>		
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura interior del local	2.930 m – 3.100 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura de montaje	0.000 m – 3.096 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local P7N (Escena de luz 1)

## Resumen

### Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Valores de consumo <sup>(2)</sup>	Consumo	2869 kWh/a	máx. 4200 kWh/a	
Local	Potencia específica de conexión	9.67 W/m <sup>2</sup>	–	

(1) Basado en un espacio rectangular de 6.960 m x 19.984 m y SHR de 0.25.

(2) Calculado mediante la eval. ener.

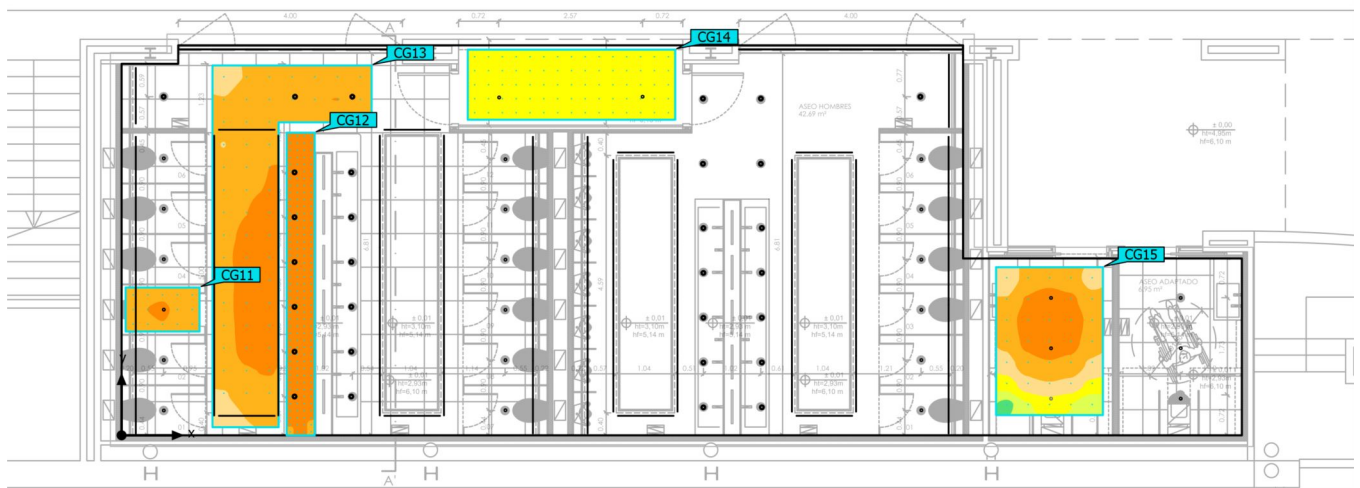
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.26.2 Estándar (oficina))

### Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Rendimiento lumínico
25	No hay ningún miembro DIALux		DOMO 277 10W 3000K Ra80 60°	–	10.0 W	1011 lm	101.1 lm/W
30	No hay ningún miembro DIALux		DOMO 277 6W 3000K Ra80 60°	–	6.1 W	617 lm	101.1 lm/W
5	No hay ningún miembro DIALux		TIRA DE LED 11W 3000K 1300mm	–	11.0 W	1171 lm	106.4 lm/W
4	No hay ningún miembro DIALux		TIRA DE LED 4W 3000K 500mm	–	4.2 W	450 lm	107.2 lm/W
77	No hay ningún miembro DIALux		TIRA DE LED 8W 3000K 1000mm	–	8.5 W	900 lm	105.9 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local P7N (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local P7N (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo

### Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
WC Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	280 lx	251 lx	306 lx	0.90	0.82	CG11
Zona lavadero Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	483 lx	258 lx	613 lx	0.53	0.42	CG12
Zona de pasillo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	274 lx	183 lx	358 lx	0.67	0.51	CG13
Distribuidor Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	135 lx	116 lx	146 lx	0.86	0.79	CG14
Aseo adaptado Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	235 lx	70.8 lx	390 lx	0.30	0.18	CG15

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.26.2 Estándar (oficina))

# DOMO 277

6W 10W



## Características

- Diseño de alto rendimiento con LED COB o SMD
- Serie A con led COB angulo de apertura 15°/24°/36°/60°
- Serie B con led SMD angulo de apertura 36°/60°
- El diseño sin tornillos en la superficie le da a la lámpara un nivel de protección IP54
- Construido en Aluminio 6063 para una excelente disipación térmica
- CCT: 2700K, 3000K, 4000K & 5000K
- Estabilidad de temperatura optimizada
- 220-240Vac 50/60Hz
- Factor de potencia PF>0.9
- Flujo lumínico hasta 1000lm (10w)
- CRI>80
- 3 años de garantía
- Vida media >50000 horas

## Datos Generales

LED	COB/SMD
CCT	2700K,3000K, 4000K,5000K
Ángulo de apertura	15°, 24°, 36°, 60°
CRI	Ra80
Protección IP	IP54
Material	Aluminio
Vida Media	>50000Hrs

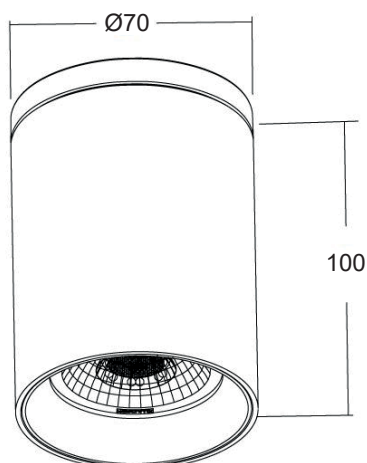
Fuente de alimentación	Interna
Voltaje de entrada	220-240Vac
Frecuencia	50~60Hz
THD	≤20%@230V
Factor de potencia	>0.9
T° de almacenado	-20~+65°C
T° de funcionamiento	-20~+40°C



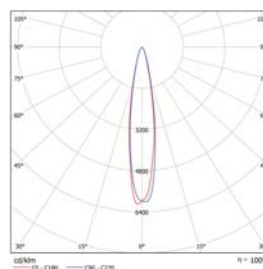
## DOMO 277 6W/ 10W

Referencia	VDA7010006	VDA7010010	VDB7010006	VDB7010010
Consumo del sistema	6±1W	10±1W	6±1W	10±1W
Eficiencia	100lm/W(CCT=4000K)	100m/W(CCT=4000K)	94m/W(CCT=4000K)	94m/W(CCT=4000K)
Flujo luminoso	600lm(CCT=4000K)	1000lm(CCT=4000K)	564lm(CCT=4000K)	940lm(CCT=4000K)
Peso neto	0.32±0.2kg			
Dimensiones	Ø70x100mm			

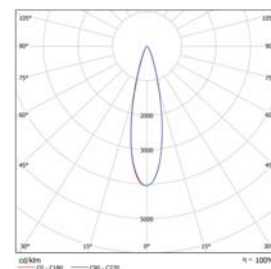
## Dibujo Técnico



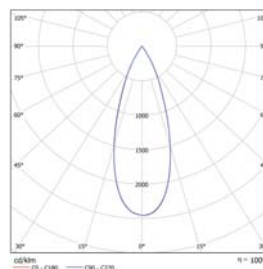
15°



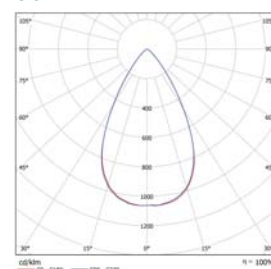
24°



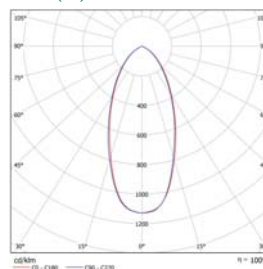
36°



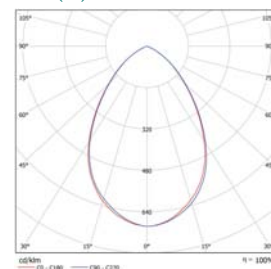
60°



36° (B)



60°(B)



# PROYECTO DE NUEVOS MÓDULOS DE ASEOS EN LA AVENIDA CENTRAL DE IFEMA

**PROPIEDAD:** IFEMA, Feria de Madrid

**SITUACIÓN:** Av. Partenón 5, Madrid

**AUTOR:** Julio Cano Guillamón

Ingeniero Industrial nº coleg. I.C.A.I. 2788

## FICHAS TECNICAS





#### TD-SILENT ECOWATT - MODELOS 350 A 1000



Ventiladores helicocentrífugos de bajo perfil, extremadamente silenciosos, fabricados en material plástico, con elementos acústicos (estructura interna perforada que direcciona las ondas sonoras, y aislamiento interior fonoabsorbente que amortigua el ruido radiado), cuerpo-motor desmontable sin necesidad de tocar los conductos, juntas de goma en impulsión y descarga para reforzar la estanqueidad.

Motor brushless de corriente continua, de alto rendimiento y bajo consumo, alimentación 230V±15%/50-60Hz, IP44, rodamientos a bolas y caja de bornes externa.

Velocidad regulable 100% mediante potenciómetro ubicado en la caja de bornes o mediante control externo tipo REB-ECOWATT.

Entrada analógica para controlar el ventilador con una señal externa de 0-10V. Capacitados para trabajar de -20 a +40°C.



#### TD-SILENT ECOWATT - MODELOS 1300 Y 2000



Ventiladores helicocentrífugos in-line de bajo perfil, extremadamente silenciosos, fabricados en chapa de acero protegida por pintura epoxi poliéster, con elementos acústicos (aislamiento interior fonoabsorbente (M0) de fibra de vidrio, carcasa exterior tipo sandwich y embocadura aerodinámica), cuerpo-motor desmontable sin necesidad de tocar los conductos.

Motor brushless de corriente continua, de alto rendimiento y bajo consumo, alimentación 230V±15%/50-60Hz, IP44, rodamientos a bolas y caja de bornes externa.

Velocidad regulable 100% mediante potenciómetro ubicado en la caja de bornes o mediante control externo tipo REB-ECOWATT.

Entrada analógica para controlar el ventilador con una señal externa de 0-10V. Capacitados para trabajar de -20 a +40°C.

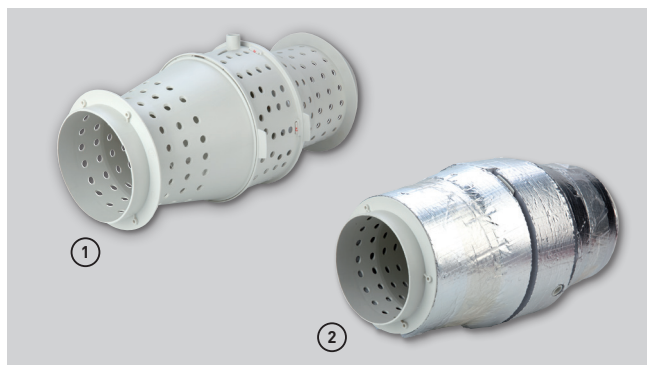


### MODELOS 350 A 1000



#### Bajo perfil

El bajo perfil de los ventiladores de la gama TD-SILENT ECOWATT hace que sean el producto ideal para instalaciones donde la altura es muy reducida, como en el caso de los falsos techos.



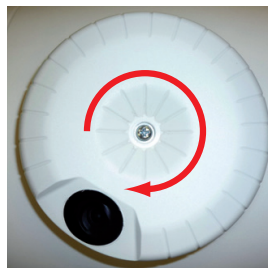
#### Elementos acústicos

- ① Estructura interna perforada que direcciona las ondas sonoras.
- ② Aislamiento interior fonoabsorbente que amortigua el ruido radiado.



#### Fácil mantenimiento

Conjunto cuerpo-motor desmontable, para reparación o limpieza, sin necesidad de tocar los conductos. Las bridas de sujeción de plástico simplifican la operación.



#### Caja de bornes orientable 360°

Caja de bornes con tapa orientable 360°, para facilitar la entrada del cable de alimentación.



#### Juntas flexibles

Bocas de aspiración y descarga con juntas flexibles en material plástico de alta calidad, que absorben las vibraciones.



#### Pie soporte

Pie soporte para instalación mural o cenital que incorpora las bridas de sujeción al cuerpo-motor.

### Fácil montaje



Aflojar y abrir las bridas de ambas bocas.



Separar el cuerpo motor.



Retirar la tapa de bornes orientable.



Realizar las conexiones.



Montar de nuevo, apretando ambas bridas de sujeción.



#### TD-SILENT ECOWATT CAV (MODELOS 500 Y 1000)

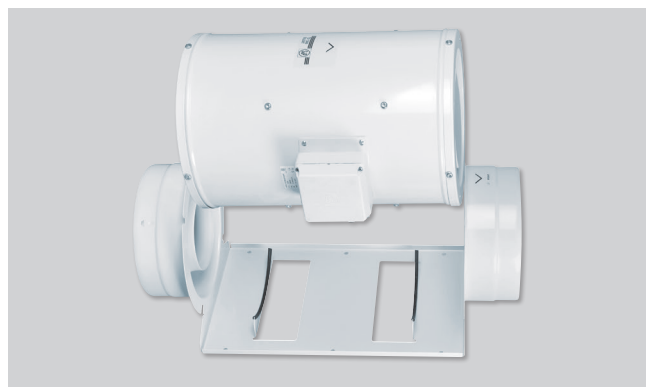
Versiónes equipadas con un sensor de caudal variable que permite la creación de un sistema de ventilación plug & play del tipo caudal de aire variable (CAV). Consigna de caudal ajustable.

### MODELOS 1300 Y 2000



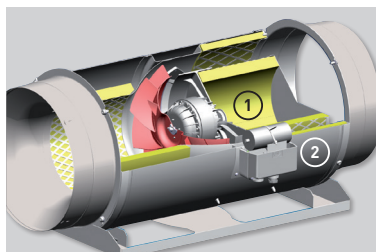
#### Bajo perfil - Compacidad

El bajo perfil de los ventiladores TD-1300/250 SILENT ECOWATT y TD-2000/315 SILENT ECOWATT hace que sean el producto ideal para instalaciones donde la altura es muy reducida, como en el caso de los falsos techos.



#### Fácil mantenimiento

Cuerpo motor desmontable, para reparación o limpieza, sin necesidad de tocar los conductos.



#### Elementos acústicos

- ① Aislamiento interior fonoabsorbente (A2-s1, d0) de fibra de vidrio.
- ② Carcasa exterior tipo sandwich.
- ③ Embocadura de aspiración aerodinámica.
- ④ Malla protectora del aislamiento fonoabsorbente.



#### Pie soporte

Permite la instalación mural o cenital. Incorpora las bridas de sujeción al cuerpo-motor.



#### Caja de bornes estanca, IP55

Facilita la instalación y conexión del aparato.

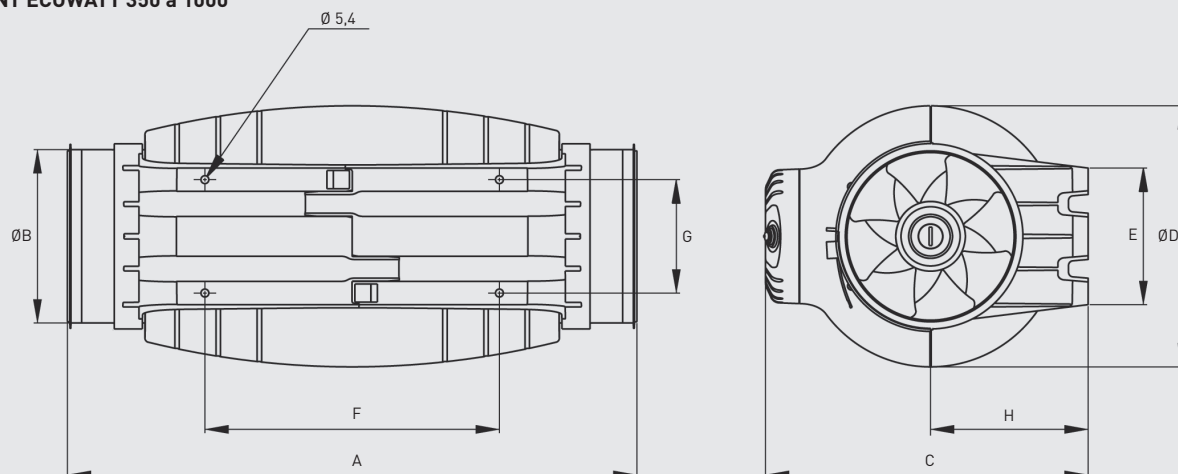
### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TD-SILENT ECOWATT	Tensión de control (V)	Velocidad (r.p.m.)	Potencia máxima absorbida (W)	Intensidad máxima absorbida (A)	Caudal en descarga libre (m³/h)	Nivel de presión sonora* LpA a 3 m (dB(A))			Peso (kg)
						Aspiración	Radiado	Descarga	
TD-350/100-125 SILENT ECOWATT	10	2235	19	0,14	350	35	31	33	5,0
	8	2000	15	0,11	305	32	26	31	
	6	1580	10	0,07	240	27	24	26	
	4	1170	7	0,06	180	21	16	19	
TD-500/150-160 SILENT ECOWATT	10	2510	39	0,25	545	44	33	43	6,0
	8	2300	32	0,23	500	41	30	41	
	6	1800	18	0,13	390	36	26	35	
	4	1320	10	0,08	240	30	23	31	
TD-1000/200 SILENT ECOWATT	10	2470	99	0,66	1.000	46	34	53	8,7
	8	2120	64	0,46	860	42	31	48	
	6	1660	34	0,25	675	37	30	43	
	4	1220	17	0,12	485	30	25	34	
TD-1300/250 SILENT ECOWATT	10	2460	143	0,6	1.240	46	34	53	9,5
	8	2035	88	0,4	1.040	43	31	48	
	6	1645	54	0,3	810	38	30	43	
	4	1200	29	0,2	580	30	25	34	
TD-2000/315 SILENT ECOWATT	10	2520	247	1,0	1.660	52	41	57	14,0
	8	2075	146	0,6	1.380	47	35	52	
	6	1690	85	0,4	1.120	45	31	49	
	4	1230	41	0,2	790	44	31	46	

\* Nivel de presión sonora, radiado a 3 metros en campo libre, en los puntos de trabajo 2, 5, 8 y 11 de la curva característica.

### DIMENSIONES (mm)

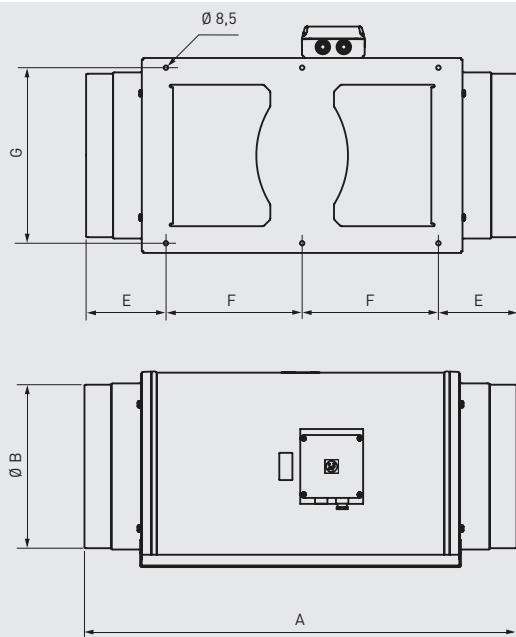
#### TD-SILENT ECOWATT 350 a 1000



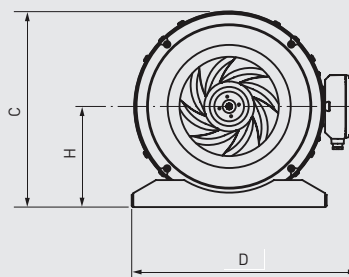
	A	ØB	C	ØD	E	F	G	H
TD-350/100	575	97	252	204	100	250	83	121
TD-350/125	462	123	252	204	100	250	83	121
TD-500/150-160*	484	147	274	221	116	250	96	134
TD-1000/200	568	198	327	264	145	340	129	164

\* Se suministra una junta de goma adicional para instalaciones en conductos de 160 mm.

#### TD-SILENT ECOWATT 1300 a 2000



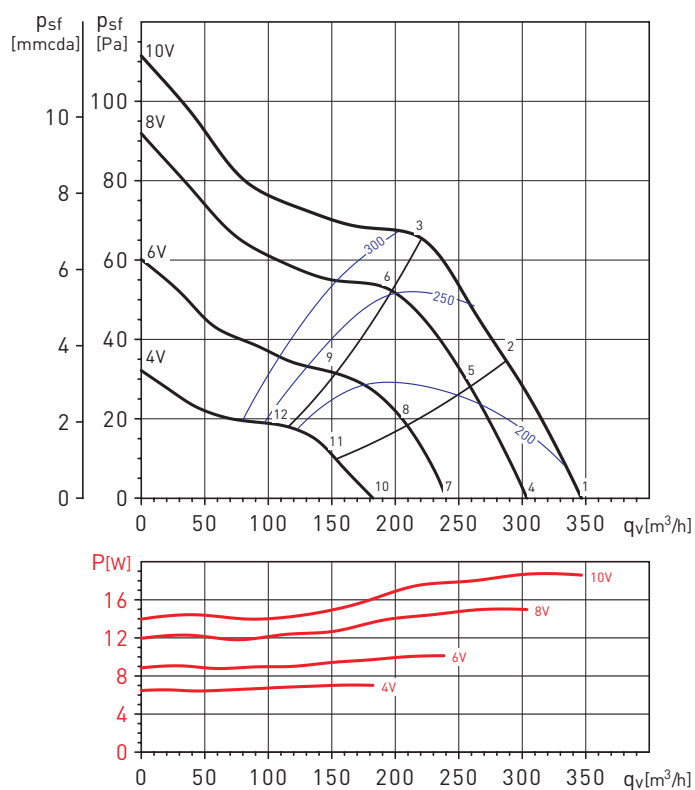
	A	B	C	D	E	F	G	H
TD-1300/250	680	248	331	387	140	200	280	171
TD-2000/315	825	312	373	432	152	260	335	192



### CURVAS CARACTERÍSTICAS - CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS

- $q_v$  = Caudal en  $m^3/h$ .
- $p_{sf}$  = Presión estática en Pa y mmcda.
- $P$  = Potencia absorbida en W.
- SFP = Factor específico de potencia en  $W/m^3/s$  (curvas azules).
- Aire seco normal a 20°C y 760 mmHg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.
- Potencia sonora en dB(A).

TD-350/100-125 SILENT ECOWATT



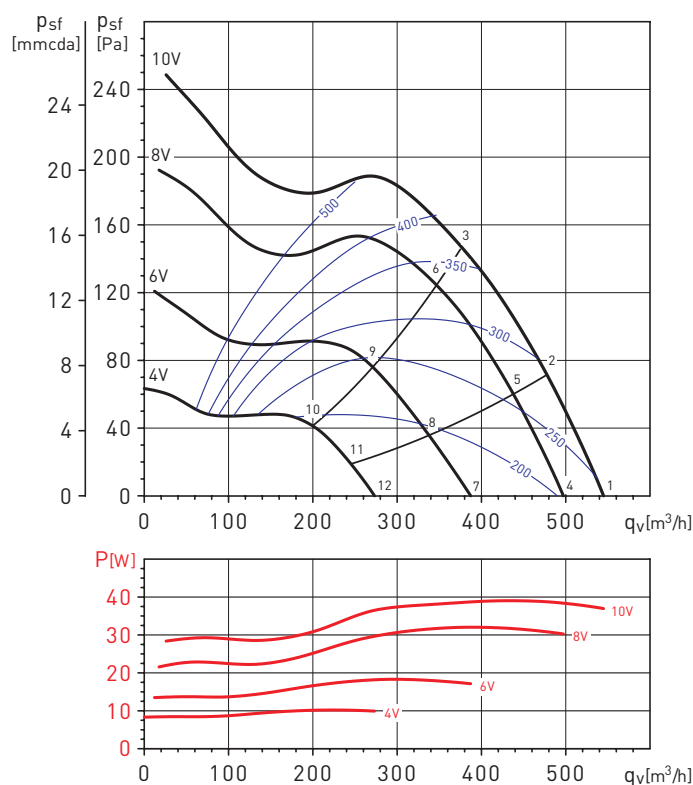
TD-350/100-125 SILENT ECOWATT		63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	LwA
1	Aspiración	35	46	46	53	51	44	40	36	56
	Descarga	39	43	46	53	50	45	37	30	56
	Radiado	23	25	33	38	43	44	43	35	49
2	Aspiración	36	46	46	52	49	42	39	36	55
	Descarga	36	43	45	50	47	41	35	28	54
	Radiado	22	23	31	37	42	42	41	32	47
3	Aspiración	36	46	47	53	50	44	41	36	56
	Descarga	35	43	45	51	48	41	36	30	54
	Radiado	27	30	37	39	44	45	40	30	49
4	Aspiración	33	44	43	51	48	42	37	34	54
	Descarga	36	41	43	50	48	42	35	28	53
	Radiado	19	22	30	35	40	41	40	32	46
5	Aspiración	33	43	43	49	46	39	36	34	53
	Descarga	34	41	43	48	45	39	32	25	51
	Radiado	18	19	28	34	39	39	37	28	44
6	Aspiración	33	44	45	50	47	41	38	34	54
	Descarga	33	41	43	48	46	38	34	28	52
	Radiado	23	26	33	36	41	41	37	27	46
7	Aspiración	28	38	38	45	43	36	32	29	49
	Descarga	31	36	38	45	42	37	30	22	48
	Radiado	14	16	24	29	34	35	34	26	40
8	Aspiración	28	38	38	44	41	34	31	28	48
	Descarga	29	36	38	42	40	34	27	20	46
	Radiado	13	14	22	28	33	33	31	23	38
9	Aspiración	28	39	40	45	42	36	33	29	49
	Descarga	27	35	38	43	41	33	29	22	47
	Radiado	17	21	27	30	35	35	31	21	40
10	Aspiración	21	32	32	39	36	30	25	22	42
	Descarga	25	29	32	39	36	30	23	16	42
	Radiado	6	9	17	22	27	28	27	19	33
11	Aspiración	22	32	32	38	35	28	24	22	41
	Descarga	22	29	31	36	33	27	21	14	40
	Radiado	5	6	15	21	26	26	24	15	31
12	Aspiración	22	32	33	39	36	30	27	22	42
	Descarga	21	29	31	37	34	27	22	16	40
	Radiado	10	13	20	23	28	28	24	14	33



### CURVAS CARACTERÍSTICAS - CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS

- $q_v$  = Caudal en  $m^3/h$ .
- $p_{sf}$  = Presión estática en Pa y mmcd.a.
- $P$  = Potencia absorbida en W.
- SFP = Factor específico de potencia en  $W/m^3/s$  (curvas azules).
- Aire seco normal a  $20^\circ C$  y 760 mmHg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.
- Potencia sonora en dB(A).

TD-500/150-160 SILENT ECOWATT

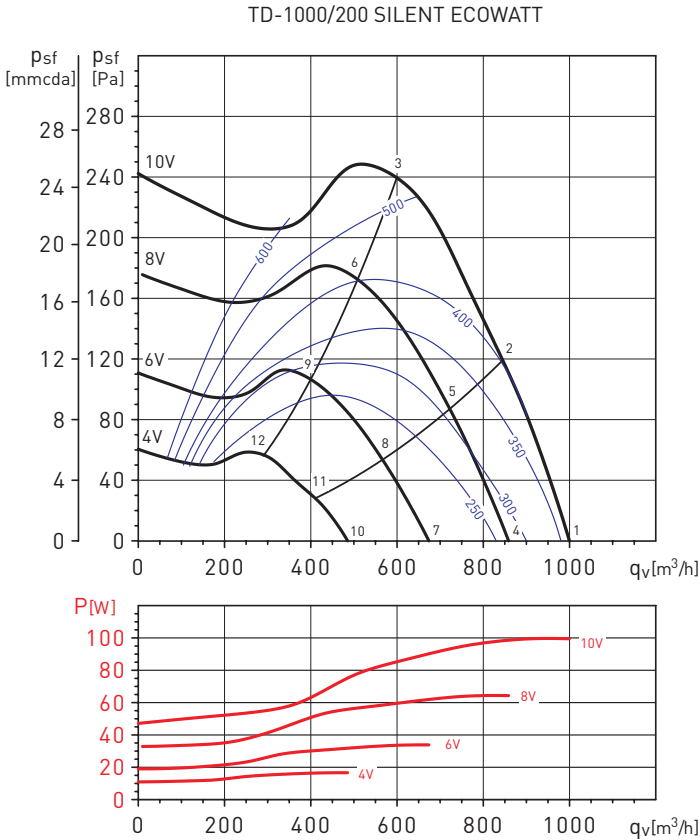


TD-500/150-160 SILENT ECOWATT		63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	LwA
1	Aspiración	22	33	52	60	60	60	54	45	65
	Descarga	37	36	53	61	60	55	49	42	64
	Radiado	10	27	45	50	49	46	41	31	54
2	Aspiración	22	30	50	59	59	59	50	42	64
	Descarga	35	33	52	60	59	52	45	38	63
	Radiado	11	24	43	49	48	44	37	29	53
3	Aspiración	21	29	51	59	57	55	49	43	63
	Descarga	30	29	51	59	57	50	44	38	62
	Radiado	10	23	45	49	47	41	36	29	53
4	Aspiración	22	31	48	56	58	58	50	41	63
	Descarga	33	33	50	57	58	53	46	38	62
	Radiado	23	28	41	47	47	44	39	27	52
5	Aspiración	24	28	47	54	56	57	47	38	61
	Descarga	31	30	50	57	57	50	42	34	61
	Radiado	25	25	39	46	45	43	36	25	50
6	Aspiración	23	28	45	53	55	51	45	38	59
	Descarga	25	28	49	54	54	46	40	33	58
	Radiado	23	24	38	44	45	37	34	25	49
7	Aspiración	26	28	43	51	54	55	42	32	58
	Descarga	25	27	45	51	54	51	37	29	57
	Radiado	14	22	37	42	45	40	29	20	48
8	Aspiración	30	25	42	50	53	49	39	31	56
	Descarga	25	26	44	50	52	42	33	27	55
	Radiado	19	20	36	40	44	34	27	19	46
9	Aspiración	32	29	41	49	51	43	37	29	54
	Descarga	24	26	44	49	49	39	32	26	53
	Radiado	20	24	36	40	43	28	24	17	45
10	Aspiración	19	25	37	49	46	37	29	25	51
	Descarga	19	25	37	49	46	37	29	25	51
	Radiado	26	25	36	40	41	24	21	22	44
11	Aspiración	20	25	37	49	44	34	28	25	50
	Descarga	19	26	40	50	44	29	25	24	51
	Radiado	27	26	36	39	39	21	20	22	43
12	Aspiración	19	26	37	50	41	31	27	24	51
	Descarga	21	26	40	50	44	28	24	24	51
	Radiado	27	27	36	41	36	19	18	21	43



CURVAS CARACTERÍSTICAS - CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS

- $q_v$  = Caudal en m<sup>3</sup>/h.
- $p_{sf}$  = Presión estática en Pa y mmcda.
- P = Potencia absorbida en W.
- SFP = Factor específico de potencia en W/m<sup>3</sup>/s (curvas azules).
- Aire seco normal a 20°C y 760 mmHg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.
- Potencia sonora en dB(A).



TD-1000/200 SILENT ECOWATT		63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	LwA
1	Aspiración	29	42	60	58	62	60	56	48	67
	Descarga	35	45	61	67	72	65	55	45	74
	Radiado	21	29	43	48	51	47	39	36	55
2	Aspiración	30	43	58	58	61	59	54	48	66
	Descarga	30	46	61	68	71	63	53	44	73
	Radiado	22	29	41	48	51	46	37	36	54
3	Aspiración	36	48	60	59	58	57	52	44	65
	Descarga	33	52	64	67	68	61	51	41	71
	Radiado	28	35	44	49	47	44	35	32	53
4	Aspiración	28	40	59	54	59	56	51	43	64
	Descarga	29	42	60	62	67	59	49	39	69
	Radiado	22	25	40	39	50	44	38	35	52
5	Aspiración	29	40	57	55	57	54	49	43	62
	Descarga	27	43	59	62	65	58	47	38	68
	Radiado	23	25	39	40	48	42	36	35	51
6	Aspiración	34	45	57	56	54	53	48	40	62
	Descarga	30	48	60	62	63	56	46	36	67
	Radiado	28	30	38	42	45	41	34	31	48
7	Aspiración	26	36	52	52	55	49	44	36	58
	Descarga	27	39	60	57	60	54	43	33	64
	Radiado	20	19	40	41	50	37	32	31	51
8	Aspiración	26	37	51	51	52	47	43	36	57
	Descarga	28	40	57	57	58	52	41	33	63
	Radiado	21	20	40	41	48	36	31	31	50
9	Aspiración	30	41	52	51	50	46	40	34	56
	Descarga	28	46	55	56	57	50	38	31	61
	Radiado	25	24	40	40	46	34	28	29	48
10	Aspiración	23	34	45	47	45	40	34	30	51
	Descarga	24	41	48	50	50	44	33	29	55
	Radiado	14	22	37	44	42	32	30	29	47
11	Aspiración	24	34	45	45	44	39	34	30	50
	Descarga	33	40	48	49	49	43	33	29	54
	Radiado	14	22	37	41	40	31	30	29	45
12	Aspiración	26	37	45	43	43	37	32	30	49
	Descarga	26	41	48	47	48	41	31	29	53
	Radiado	17	25	36	39	39	29	27	29	44



### ACCESORIOS ELÉCTRICOS PARA LA SERIE TD-SILENT ECOWATT



#### REB-ECOWATT

Regulador de velocidad de ventiladores con motor de corriente continua.



#### CONTROL ECOWATT AC/DC

**Elementos de control para sistemas de modulación de los caudales** en instalaciones de ventilación de edificios públicos, comerciales o residenciales, que controlan continuamente la velocidad de los motores para adecuarse a las necesidades reales, reducir el consumo energético y mantener un ambiente bien ventilado.



#### SC02-A

**Sensor de CO<sub>2</sub> y temperatura** para ambiente.

#### SC02-AD

**Sensor de CO<sub>2</sub> y temperatura** para ambiente, con display.

#### SCHT-AD

**Sensor de CO<sub>2</sub>, de humedad relativa y temperatura** para ambiente, con display.



#### CPTA-S/CPTA-E

Detector de presencia.



#### TDP-S/TDP-D/TDP-PI

**Transmisores de presión.** Se utilizan para controlar la presión en sistemas de ventilación en presión constante. Permiten la lectura de la diferencia de presiones entre dos puntos y la transforman en una señal eléctrica apta para los diferentes equipos de control.



#### REMP

**Compuertas motorizadas** proporcionales circulares con cuerpo de acero galvanizado y motorización controlada por sonda de CO<sub>2</sub>. El servomotor funciona proporcionalmente a la señal 0-10V enviada por la sonda. Intercalando el módulo BEAS se pueden ajustar las posiciones de apertura mínima y máxima. Se utilizan en los sistemas de ventilación multizona tipo proporcional.



#### AIRSENS

Elementos de control de la calidad de aire interior que incorporan un sensor interno de CO<sub>2</sub> o VOC o HR.