

Promotor: Mutua Asepeyo



Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº 151

Título del Proyecto: Proyecto Básico y de Ejecución de Obras de acondicionamiento interior, ampliación y sustitución de instalaciones de climatización, electricidad, PCI, control de comunicaciones y gases medicinales del bloque quirúrgico del Hospital Asepeyo de Coslada.

Dirección: C/ Joaquín de Cárdenas, 2 – 28823 Coslada (Madrid).

Facultativo: D. José Jorge Iniesta Tomás

Nº colegiado: 16.540

Julio de 2025

Página 1 de 328



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA	9
1. INTRODUCCIÓN.	9
1.1. Objeto del Proyecto.	9
1.2. Antecedentes.	9
2. IDENTIFICACIÓN.	10
2.1. Actividad.	10
2.2. Titularidad.	10
2.3. Situación.	10
2.4. Referencia Catastral.	10
3. CARACTERÍSTICAS RESPECTO A LA NORMATIVA APLICABLE.	11
3.1. Justificación Normas Sanitarias Consejería de Sanidad Comunidad de Madrid.	11
3.2. Ordenanza de aplicación.	13
3.3. Usos Edificios Colindantes.	13
3.4. Reglamentación aplicable.	13
3.5. Justificación Normas Urbanísticas PGOU Coslada.	13
3.6. Justificación Edificabilidad de la parcela según PGOU Coslada.	13
4. CARACTERÍSTICAS GENERALES.	14
4.1. Accesos y salidas.	14
4.2. Descripción general.	14
4.3. Características Dimensionales.	14
4.4. Características Constructivas.	14
5. Condiciones higiénicas.	17
5.1. Ventilación.	17
5.2. Iluminación.	17
5.3. Servicios higiénicos y vestuarios.	17
5.4. Cuarto de residuos.	17
5.5. Suministro de agua y Vertido de aguas residuales.	19
6. EQUIPOS.	19
6.1. Relación de equipos a instalar.	19
7. PLANOS.	20
8. TÉCNICO Y DIRECCIÓN FACULTATIVA.	20
9. CONCLUSIÓN.	20



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15

VISADO

MEMORIA JUSTIFICATIVA CTE	22
10. CTE. DOCUMENTO BÁSICO SI.-.....	22
11. CTE. DOCUMENTO BÁSICO DB-HS.-.....	22
11.1. HS 1 Protección frente a la humedad.	22
11.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos.....	28
11.3. HS 3 Calidad del aire interior.....	28
11.4. HS 4 Suministro de agua.	28
11.5. HS 5 Evacuación de aguas.	30
11.6. HS 6 Protección frente a la exposición al radón.....	31
12. DOCUMENTO BÁSICO DB-HE.-	31
12.1. HE 0 Limitación del consumo energético.....	31
12.2. HE 1 Limitación de demanda energética.....	31
12.3. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	32
12.4. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.	32
12.5. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.....	33
12.6. HE 5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables	33
12.7. HE 6 Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.	33
13. Documento Básico seguridad de utilización - SUA	33
13.1. SUA1 Seguridad frente al riesgo de caídas.....	33
13.2. SUA2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.....	33
13.3. SUA 2.1 Seguridad frente al riesgo de impacto.....	33
13.4. SUA 2.2 Seguridad frente al riesgo de atrapamiento.....	33
13.5. SUA3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.	33
13.6. SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.....	33
13.7. SUA5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.....	33
13.8. SUA6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.	33
13.9. SUA7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.....	33
13.10. SUA8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.	33
13.11. SUA 9 Accesibilidad.	33
14. CTE. Documento Básico HR.	33
15. Cumplimiento de las normativas aplicadas para la seguridad estructural (SE)	43
15.1. Justificación de la capacidad portante del forjado existente en planta primera.	43
15.1.1. Cálculo de Cargas Permanentes (G) sobre el forjado existente:	43
15.1.2. Cálculo de Sobrecarga de uso (Q) sobre el forjado existente	44
15.1.3. Comprobación de la capacidad portante del forjado existente.....	44
15.2. Justificación de los cálculos estructurales de la ampliación proyectada.	44
15.2.1. Acciones en la edificación (DB-SE-AE).	44
15.2.2. Estructuras de acero (DB-SE-A).	45
15.3. Anexo de cálculos.....	47
MEMORIA CONSTRUCTIVA	52



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

16. Consideraciones previas.-	52
17. obras de acondicionamiento.-	52
17.1. Estado actual.-	52
17.2. Características dimensionales.-	52
17.3. Obras interiores.-	54
17.4. Obras exteriores.-	54
18. MEMORIA DE CALIDADES (MEMORIA CONSTRUCTIVA).-	55
18.1. Obras interiores.-	55
18.2. Demoliciones.-	55
18.3. Estructura.-	56
18.4. Albañilería.-	56
18.5. Acabados.-	57
18.6. Carpintería.-	57
18.7. Instalaciones.-	58
MEMORIA JUSTIFICATIVA (INSTALACIONES)	59
19. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.-	59
19.1. Instalación Eléctrica.-	59
19.2. Tensión de Servicio Adoptada.-	59
19.3. Clasificación de la instalación eléctrica.-	59
19.4. Instalaciones en locales de pública concurrencia	59
19.5. Prescripciones particulares para los locales con riesgo de incendio o explosión	59
19.6. Requisitos particulares para la instalación eléctrica en quirófanos y salas de intervención.-	59
19.7. Derivación individual.-	59
19.8. Cuadros eléctricos de mando y protección.-	59
19.9. Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.-	59
19.10. Características canalizaciones.-	59
19.11. Características mecanismos.-	59
19.12. Características instalaciones de Alumbrado.-	59
19.13. Características de las instalaciones de emergencia.-	59
19.14. Anexo de cálculo EBT.-	59
20. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.-	105
20.1. Alcance de la instalación.-	105
20.2. Equipos de nueva implantación.-	105
20.3. Regulador de temperatura.-	106
20.4. Condiciones de diseño.-	106
20.5. NORMATIVA EN VIGOR	107
20.6. ESPECIFICACIONES GENERALES PROYECTO	107
20.7. EXIGENCIA DE CALIDAD DE AIRE E HIGIENE. (IT 1.1)	110
IT 1.1.4.1 EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE. Y VALORES PARA EL DIMENSIONADO.	110
IT 1.1.4.2 EXIGENCIA CALIDAD AIRE INTERIOR.	113
IT 1.1.4.3 EXIGENCIA DE HIGIENE	117
IT 1.1.4.4 EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO	118
20.8. Exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío (IT 1.2)	120
IT1.2.4.1. Generación de calor y frío	120
20.1. Descripción de la instalación.-	122

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

Tecnología VRV	124
IT 1.2.4.2. Redes de tuberías y conductos.....	134
IT 1.2.4.3. Control de las instalaciones térmicas	140
IT 1.2.4.4. Contabilización de consumos.....	143
IT 1.2.4.5. Recuperación de energía.	144
IT 1.2.4.6. Energías renovables y aprovechamiento de energías residuales.....	145
IT 1.2.4.7. Limitación de la utilización de energía convencional	146
IT 1.2.4.8. Eficiencia energética general del sistema de climatización y agua caliente sanitaria.	146
20.2. EXIGENCIA DE SEGURIDAD (IT 1.3)	148
IT 1.3.4.1. Generación de calor y frío.....	148
IT 1.3.4.2. Redes de tuberías y conductos.....	149
IT 1.3.4.3. Protección contra incendios.....	153
IT 1.3.4.4. Seguridad de utilización	154
20.3. Pruebas.....	156
Equipos.....	156
Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos.	159
Pruebas de recepción de redes de conductos.....	165
Pruebas del circuito hidráulico	170
Unidades de tratamiento de aire	178
Pruebas finales	181
Características de los equipos.-	181
Prescripciones.-	184
Prohibiciones.-	185
20.4. MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	186
Uso y precauciones:.....	186
Programa de gestión energética:	186
21. CONTROL CENTRALIZADO.-.....	189
21.1. Objeto.-	189
21.2. Descripción técnica de la solución.-	189
21.3. Control de usuarios.-	191
21.4. Instalación de Climatización.-	191
Modo de funcionamiento.-	191
Equipos de expansión directa.-	191
Aire de renovación.-	191
21.5. Instalación Fotovoltaica.-	191
21.6. Instalación Eléctrica.-	191
21.7. Instalación Punto de recarga de vehículo eléctrico.-	191
21.8. Instalación de Agua Sanitaria.-	196
21.9. Instalación Protección Contra Incendios.-	196
21.10. Prescripciones técnicas.-	196
22. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (cte db si).-	198
22.1. Propagación interior – SI1	198
22.2. Propagación exterior – SI2	202
22.3. Evacuación de ocupantes – SI3	202
22.4. Detección, control y extinción del incendio – SI4	207
22.5. Intervención de los bomberos – SI5.....	209
22.6. Resistencia al fuego de la estructura – SI6.....	210
23. INSTALACIÓN DE gases medicinales.-.....	210
23.1. Red de distribución de gases medicinales.....	211

23.2.	Tipos de Redes de distribución	211
23.3.	Componentes de las redes de gases medicinales y de vacío	212
23.4.	Esquema de la red de gases comprimidos	212
23.5.	Identificación de las tuberías de gases medicinales.....	212
23.6.	Tipos de alarmas de la instalación	213
23.7.	Tomas finales de gases.....	214
23.8.	Control y supervisión de los gases medicinales	214

MEMORIA CONTENIDO MEDIOAMBIENTAL.-	216
---	------------

24. MEMORIA AMBIENTAL.-	216
--------------------------------------	------------

24.1.	Situación.-	216
24.2.	Descripción de la actividad.-	216
24.3.	Descripción general.....	216
24.4.	Accesos y salidas.	216
24.5.	Características Dimensionales.....	217
24.6.	Características Constructivas.	218
24.7.	Abastecimiento de agua.-	219
24.8.	Abastecimiento de energía.-	219
24.9.	Generación de residuos.-	219
24.10.	Vertido de líquidos.-	219
24.11.	Estimación de emisiones a la atmósfera.-	219
24.12.	Ubicación.-	219
24.13.	Localización detallada de la parcela.-	219
24.14.	Uso actual del suelo.-	219
24.15.	Existencia de fauna y vegetación.-	219
24.16.	Existencia de cursos de agua.-	219
24.17.	Descripción del paisaje circundante.-	219
24.18.	Determinación de las zonas urbanas próximas.-	219
24.19.	Seguimiento ambiental de las medidas.-	219
24.20.	Aforo del edificio.-	219
24.21.	Horario de funcionamiento.-	219
24.22.	Características del emplazamiento.-	219
24.23.	Planeamiento Urbanístico vigente.-	219
24.24.	Características acústicas de la zona.-	219
24.25.	Características del emplazamiento y su entorno.-	219
24.26.	Repercusiones ambientales.-	219
24.27.	Ruidos y vibraciones.-	219
24.28.	Emisiones de gases, humos, polvos, vapores, olores, aire enrarecido y caliente.-	219
24.29.	Grado de Alteración del Medio Ambiente de la Zona.-	219
24.30.	Medidas correctoras propuestas.-	219
24.31.	Contra ruidos.-	219
24.32.	Contra vibraciones.-	219
24.33.	Contra Incendios.-	219
24.34.	Contra Emisión de Gases, Humos, Polvos u Olores.-	219
24.35.	Medidas Higiénico-Sanitarias y Complementarias.-	219

25. Estudio de gestión de residuos.-	227
---	------------

25.1.	Definiciones.-	227
-------	----------------------	-----

25.2.	Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por la Orden MAM/304/2002 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero CORRECCION de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.-	227
-------	--	-----

25.3.	Medidas de segregación “in situ” previstas (Clasificación/selección).-	229
25.4.	Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos.-	230
25.5.	Previsión de operaciones de valoración “in situ” de los residuos generados.-	230
25.6.	Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables “in situ” (Indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).-	230
25.7.	Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.-	231
25.8.	Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo a parte.-	233
25.9.	Medidas para la prevención de residuos y la aplicación del principio DNSH.-	234
PROGRAMA DE CONTROL AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES.-		236
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL.-		242
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.-		246
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS CTE.-		267
1.	Pliego de cláusulas administrativas	267
1.1.	Disposiciones generales	267
	Naturaleza y objeto del pliego general	267
	Documentación del contrato de obra.....	267
1.2.	Disposiciones facultativas	267
	Delimitación general de funciones técnicas	267
	De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.....	267
	Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación	267
	Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	267
	De las recepciones de edificios y obras anejas	267
1.3.	Disposiciones económicas.....	267
	Principio general	267
	Fianzas	267
	De los precios.....	267
	Obras por administración	267
	Valoración y abono de los trabajos.....	267
	Indemnizaciones mutuas	267
	Varios	267
2.	CONTROL DE CALIDAD	285
2.1.	Prescripciones sobre los materiales	285
	Condiciones generales	285
2.2.	Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	290
	Control de la obra	313
	Anexos	313
DISPOSICIONES LEGALES.-		317

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

PRESUPUESTO.-..... 327

PLANOS.-..... 328



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Objeto del Proyecto.

Son objeto del presente proyecto definir el conjunto de actuaciones necesarias para el acondicionamiento interior, ampliación e instalaciones del bloque quirúrgico del Hospital Asepeyo de Coslada; dando así cumplimiento a lo prescrito en los artículos de las vigentes Normas Urbanísticas del PGOUM y la vigente Ordenanza de Tramitación de Licencias, así como al artículo 41 de la Ley 2/2002 del 9 de Junio de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.

Así como adecuar el área quirúrgica del hospital a la ORDEN 1714/2020, de 15 de diciembre de la Consejería de Sanidad, por la que se actualizan los requisitos técnico-sanitarios del denominado "bloque quirúrgico" y la denominación de los centros hospitalarios con internamiento contenidos en los Anexos I y II de la Orden de 11 de febrero de 1986.

Para ello, se renovarán los acabados existentes de la zona de actuación, instalando materiales adecuados a la normativa vigente, y se sustituirán las puertas de acceso a quirófanos por puertas estancas, automáticas, correderas con accionamiento desde el exterior, que permiten la visión del interior del quirófano. Además, se realizará la ampliación de la URPA para una mejor funcionalidad y vigilancia del paciente; y en cuanto al área de personal, se ampliarán los vestuarios y se desplazará la zona de descanso a la zona sucia.

Se realizará la sustitución completa del sistema de climatización del bloque quirúrgico, de forma que cada quirófano, URPA, pasillo limpio, pasillo sucio y vestuarios contarán con un sistema independiente, todo ello cumpliendo con los niveles de filtrado y sobrepresión exigidos en la normativa.

Además de determinar, dimensionar, valorar y representar el estado definitivo del edificio tras las intervenciones acometidas, así como definir el estado definitivo de las instalaciones (climatización, electricidad, protección contra incendios, control, comunicaciones y gases medicinales) que darán servicio al bloque quirúrgico.

Además de establecer las condiciones que han de reunir y someterse dichas instalaciones conforme disponen las prescripciones Reglamentarias vigentes, de cara a la aprobación por parte de los Organismos Competentes y de la administración pública.

1.2. Antecedentes.

Se trata de un edificio aislado, de uso exclusivo sanitario, construido tras la concesión de la correspondiente licencia de obra, otorgada el 10/10/1977 con nº de registro 325. Y que comienza su actividad a partir de la concesión de la licencia de apertura y funcionamiento, otorgada el 22/06/1983 con nº de registro 4533.

En el estado actual, el hospital ha sufrido adecuaciones y modificaciones propiciadas principalmente por el mantenimiento del edificio, además de la actualización de tratamientos médicos y ampliación de nuevas estancias.

En cuanto a las instalaciones, con el desarrollo de la actividad en el centro hospitalario, ha sido necesaria la ampliación, reubicación o sustitución de algunos de los equipos por motivos de mejora. Así mismo, desde el comienzo de su actividad, se han llevado a cabo labores continuas de mantenimiento para el correcto funcionamiento del hospital.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

2. IDENTIFICACIÓN.

2.1. Actividad.

La actividad que se desarrolla en el local es la de HOSPITAL, para la que ya cuenta con la licencia correspondiente.

2.2. Titularidad.

La titularidad de la actividad legalizada corresponde a ASEPEYO, Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº 151.

NIF G08215824

Domicilio social: Vía Augusta nº 36, 08006 Barcelona.

2.3. Situación.

El emplazamiento de las instalaciones se encuentra en la C/Joaquín Cárdenas, 2 con Código Postal 28823 de Coslada (Madrid)

2.4. Referencia Catastral.

La Referencia Catastral del local es:

- 5065901VK5756N0001QE.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 5065901VK5756N0001QE

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

CL JOAQUIN DE CARDENAS 2
28823 COSLADA (MADRID)

Clase: URBANO

Uso principal: Sanidad,Benefic

Superficie construida: 28.219 m2

Año construcción: 1980

Construcción

Destino	Escalera / Planta / Puerta	Superficie m²
ALMACEN	/-1/01	3.656
SANIDAD	/00/01	6.698
OTROS USOS	/P00/CE	713
INDUSTRIAL	/00/03	13
OFICINA	/00/04	6
SANIDAD	/01/01	4.719
SANIDAD	/02/01	3.397
SANIDAD	/03/01	3.040
SANIDAD	/04/01	3.073
ALMACEN	/05/01	307
ALMACEN	/01/02	2.597

PARCELA

Superficie gráfica: 21.508 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo: Parcela construida sin división horizontal



3. CARACTERÍSTICAS RESPECTO A LA NORMATIVA APLICABLE.

3.1. Justificación Normas Sanitarias Consejería de Sanidad Comunidad de Madrid.

La intervención se centra en el bloque quirúrgico del centro hospitalario, por lo tanto, las dependencias del área de actuación cumplirán lo establecido en la **ORDEN 1714/2020, de 15 de diciembre, de la Consejería de Sanidad**, por la que se actualizan los requisitos técnico-sanitarios del denominado “bloque quirúrgico” y la denominación de los centros hospitalarios con internamiento contenidos en los Anexos I y II de la Orden de 11 de febrero de 1986, que se justifica a continuación.

Según la denominación establecida, nos encontramos en un centro sanitario de tipo C.1 Hospitales, centros con internamiento.

El bloque quirúrgico viene definido como el conjunto de quirófanos y locales anexos en los cuales se realizan los procedimientos quirúrgicos, de acuerdo con la cartera de servicios del hospital, y que es objeto de intervención en el presente proyecto.

El área quirúrgica del hospital de referencia está delimitada dentro del centro, con acceso y circulación diferenciada del resto de las unidades, debidamente señalizado y con control de entradas y salidas.

Cuenta con acceso rápido desde urgencias, reanimación, cuidados intensivos o desde otras unidades relacionadas con este tipo de asistencia. Además de montacamás de uso exclusivo reservado, con capacidad suficiente para una cama con sus correspondientes accesorios. De esta forma, la comunicación interna con el resto de unidades o áreas del hospital y con el exterior es garantizada.

Dentro de la unidad quirúrgica existe una doble circulación de limpio y de sucio, diferenciada de forma física mediante la disposición de pasillos separados. Además, los pasillos de circulación tienen una amplitud que permite, al menos, el paso cruzado de dos camas. Esto se cumple ya que el pasillo limpio permite el cruce de dos camillas.

En cuanto a las instalaciones, tanto el suministro de gases medicinales, como el suministro eléctrico y las condiciones en el sistema de climatización para la actividad sanitaria están garantizados en todo momento con las instalaciones proyectadas.

El acceso al bloque quirúrgico estará restringido, de forma que existen varias zonas diferenciadas:

1º Zona de acceso general, un área de transferencia para la llegada y recepción de enfermos, con espacio suficiente para camas propias del bloque quirúrgico. El acceso a esta área es directo desde el montacamás.

Cuenta además con vestuarios para el personal, separados por sexos, que disponen de aseos y duchas, y tienen una salida directa a la zona de acceso restringido.

En la intervención se incorpora una sala de descanso anexa al bloque quirúrgico, fuera de la zona limpia. El paso desde esta sala de descanso a la zona limpia se realizará siempre a través del filtro de acceso (vestuarios).

2º Zona de filtro o de acceso limitado, en la que solo se admite a las personas que necesitan llegar a los locales adyacentes a las zonas de acceso restringido y/o zonas operatorias, y que incluye:

Almacenes de material y aparataje exclusivo del bloque quirúrgico.



Unidad de Recuperación postanestésica, URPA: Unidad o espacio funcional que atiende a pacientes tras la intervención quirúrgica y que precisan supervisión hasta que su situación sea estable, que dispone de:

- Capacidad mínima de un puesto por quirófano, en este caso 4 puestos.
- Cada puesto tiene espacio suficiente para que se pueda acceder al paciente por los cuatro lados.
- Control de enfermería, con buena visibilidad de todos los pacientes.
- Una zona asistencial limpia para preparar la medicación estéril con lavamanos con grifo de accionamiento no manual.
- Todos los puestos cuentan, con una toma de oxígeno, una toma de aire comprimido y una toma de vacío. El suministro de estos gases estará centralizado, disponiendo de cuadro duplicado para su control y regulación, y dotado de alarma.
- Cada puesto dispondrá de tomas eléctricas y un sistema de alumbrado individual.

3º Zona limpia de acceso restringido, donde sólo se admitirán personas que necesitan llegar a la zona operatoria, y que incluirán:

Zona de lavado quirúrgico: Contigua al quirófano, dotada de lavabo quirúrgico con accionamiento no manual (grifo de pedal o codo) y con posibilidad de visión directa al quirófano.

Pasillo de sucio, donde se depositará el material sucio y los residuos sanitarios. Se dispone de fregadero, encimera de trabajo, vertedero y recipientes para desechos.

Almacén limpio y material estéril.

4º Zona operatoria: se corresponde con los quirófanos, y debe cumplir con los siguientes requisitos:

El número de quirófanos dependerá del volumen de la actividad del centro sanitario, en todo caso el mínimo del bloque quirúrgico será de dos salas, en este caso se dispone de 4 quirófanos.

Tendrán una superficie mínima de 20 m² y al menos, uno de ellos tendrá 30 m². Se cumple, tal y como puede comprobarse en el cuadro de superficies de la presente memoria.

Los quirófanos no tendrán ventanas al exterior ni a los pasillos. Las puertas tendrán como mínimo una anchura de 1,20 m y dispondrán de visor. Deben permitir la hermeticidad y no podrán abrirse hacia dentro. Las puertas de acceso al quirófano son corredoras con el riel instalado en el exterior del quirófano.

Las paredes serán lisas, de colores claros, de materiales duros, impermeables, resistentes a agentes químicos, lavables e ignífugos, sin juntas ni ángulos entre paramentos verticales y horizontales, continuos y sin brillos; no habrá rieles ni elementos susceptibles de acumular suciedad y los elementos de pared serán empotrados. El suelo será antielectrostático, conductivo y estará conectado a tierra. Los techos serán no registrables, lavables y resistentes a agentes químicos.

Dispondrá de las siguientes instalaciones generales:

Eléctrica: Tomas eléctricas necesarias y adecuadas a las instalaciones, equipamiento y actividades a realizar, garantizándose el suministro ininterrumpido y la iluminación de emergencia. Se cumplirá con lo establecido en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el

Reglamento electrotécnico de baja tensión y disposiciones de desarrollo, incluyendo el panel de aislamiento y las tomas de tierra.

Gases medicinales y vacío: En cada quirófano se instalarán las siguientes tomas: una de protóxido de nitrógeno, dos de aire comprimido medicinal, dos de oxígeno y dos de vacío. El suministro de gases medicinales está centralizado, con cuadro duplicado, para el control y regulación de gases, dotado de un sistema de alarma y de un sistema de extracción de gases y vapores anestésicos por cada aparato/ventilador.

Sistema de Climatización: Las zonas del bloque quirúrgico incorporarán distintos niveles de aire filtrado. Se dispone de caja de filtración e impulsión controlada mediante flujo unidireccional conforme a norma UNE 100713:2003, favoreciendo filtrado HEPA, con materiales descontaminantes, estanqueidad, instalación rápida.

Se realizará el cambio de los equipos de existentes por equipos de climatización independientes para cada quirófano, según la Orden 1714:202, de forma que se garantizará la sobrepresión del quirófano con respecto a los locales adyacentes y cada quirófano dispondrá de un equipo de tratamiento de aire independiente, así como la URPA, según se describe en la memoria de instalaciones correspondiente.

Se cumplirá con lo establecido en el Real Decreto 1027/ 2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, y disposiciones de desarrollo.

En la presente memoria queda justificado el cumplimiento de la presente orden, según puede comprobarse en los planos aportados.

3.2. Ordenanza de aplicación.

Según la Normas Urbanísticas del Planeamiento Urbanístico el “Plan General de Ordenación Urbana del Ayuntamiento de Coslada (1995)”, el edificio se encuentra en Suelo Urbano Consolidado y el uso de la parcela está dedicado a equipamiento sanitario, en edificio de uso exclusivo.

Según el artículo 7.5, uso dotacional y servicios, en el punto 6. Encontramos el uso sanitario que en este caso se incluye en la categoría S-1 Hospital.

El uso actual de HOSPITAL está permitido en el edificio de referencia.

El local NO dispone de grado de protección.

3.3. Usos Edificios Colindantes.

Los edificios colindantes con el edificio donde se ubica la actividad de referencia tienen un Uso Cualificado Industrial.

3.4. Reglamentación aplicable.

La actividad está incluida dentro del USO SANITARIO, permitida en el PGOU del Ayuntamiento de Coslada. Estimándose que el presente local cumple con las condiciones requeridas para su autorización.

3.5. Justificación Normas Urbanísticas PGOU Coslada.

En la sección 7ª de las Normas Urbanísticas del PGOU de Coslada se recogen las Condiciones generales de uso que debe cumplir el edificio.

Según el artículo 7.2 Usos globales y pormenorizados, nos encontramos en un edificio con un uso dotacional de servicios Sanitario, concretamente de uso Sanitario clase S-1 Hospital, de acuerdo

con el artículo 7.5.2 Usos pormenorizados incluidos. Además, según el artículo 7.3 Régimen de compatibilización de usos, la actividad es de Tipo II, al encontrarse en edificio de uso exclusivo.

Según se justifica en la presente memoria y se puede observar en los planos aportados, el edificio cumple con las condiciones necesarias para albergar la actividad aprobada.

No se modifica la actividad legalizada.

3.6. Justificación Edificabilidad de la parcela según PGOU Coslada.

En el presente proyecto se define la ampliación del bloque quirúrgico, situado en la planta primera del edificio, de forma que se justifica el cumplimiento de la edificabilidad dentro de la normativa vigente aplicable a la parcela de referencia.

Según el Informe Urbanístico de la Parcela emitido por el Ayuntamiento de Coslada asociado al expediente nº2022/53, la parcela se encuentra en Suelo Urbano, en el Área de Reparto 25 según la Ordenanza de aplicación ZU-D dotacional, grado 2º, parcelas con ocupación parcial, y cuenta con uso característico dotación privada.

De acuerdo a la ficha del Área de Reparto 25 del PGOU, el aprovechamiento fijado para la parcela de referencia es de 1,2 m²/m², aplicable a la superficie catastral indicada de 21.508 m². De manera que la Superficie total edificable de la parcela se establece en 25.809,60 m².

En el Informe Urbanístico se establece además una superficie construida computable en el estado actual del edificio, que es de 21.476,05 m², y que se verá incrementada por una superficie construida del área de ampliación en planta primera de 65,47 m², haciendo un total de 21.541,52 m². De forma que resulta inferior a la superficie total edificable y por lo tanto cumple la ordenanza de referencia.

Superficie catastral	Edificabilidad	Superficie total edificable	Superficie estado actual	Superficie con ampliación	
21.508 m ²	1,2 m ² / m ²	25.809,60 m²	>21.476,05 m ²	>21.541,52 m²	CUMPLE

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

4.1. Accesos y salidas.

El acceso principal de usuarios al edificio se realiza a través de planta baja mediante una puerta automática de dos hojas de 2,30 m de paso libre y a través de una puerta abatible de dos hojas de ancho libre 1,40 m.

En esta misma planta dispone además de una puerta corredera automática de dos hojas entre las habitaciones 17 y 19 que comunica con el jardín.

El edificio cuenta con un acceso desde el exterior directo a la entreplanta (planta inferior a la baja) mediante puerta de doble hoja de 1,38 m de paso libre para acceso de personal, y una puerta automática de una hoja de acceso a muelle en planta sótano.

4.2. Descripción general.

El edificio en el que desarrolla la actividad corresponde a la tipología de edificio de uso exclusivo sanitario.

El Hospital Asepeyo en Coslada está formado por planta en cota de losa, planta de sótano, entreplanta, planta baja, planta primera, planta segunda, planta tercera y cubierta transitable para el mantenimiento de instalaciones.

En líneas generales el edificio tiene varias áreas en relación con su uso:

Área sanitaria (consultas médicas, salas de tratamiento, sala de radiodiagnóstico, almacén sanitario, etc...).

Área de administración (despachos, zona de admisión y administración, sala de reuniones)

Espacios comunes (accesos, espera, aseos, vestuario personal, cafetería)

Área de servicios (cocina, limpieza, lavandería, cuarto residuos, almacenaje, instalaciones, etc.

En los planos aportados se puede apreciar con mayor detalle las características y distribución del edificio, así como el uso dado a cada una de las dependencias que lo componen, el emplazamiento de las instalaciones y demás elementos autorizados.

4.3. Características Dimensionales.

El área de actuación del presente proyecto abarca el bloque quirúrgico del hospital, situado en planta primera. Además, se actuará en diferentes zonas del edificio para la conexión de las instalaciones a la red general del edificio, de manera que la superficie construida del área de actuación se reparte de la siguiente forma:

PLANTA	ÁREA	SUPERFICIE
Sótano	C. instalaciones	278 m ²
Entreplanta	C. instalaciones	119 m ²
Entreplanta	Quirófano 5	23 m ²
Primera	Bloque quirúrgico	1.214 m ²
Segunda	Ampliación	65,47 m ²
Segunda	Despachos	52 m ²
Cota +5,35m	Cubierta	1.030 m ²
Cota +9,20m	Cubierta	366 m ²
Cota +12,70m	Cubierta	160 m ²
Cota +16,20m	Cubierta	107 m ²
TOTAL	Área de actuación	3.414,47 m²

La superficie útil de las estancias del bloque quirúrgico situado en planta primera es la siguiente:

Superficie útil Bloque Quirúrgico. Planta Primera. Estado Reformado

CÓDIGO	ESTANCIA	SUPERFICIE
2-ZC-06	ZONA COMÚN	34,4 m ²
BQ-01	HALL ACCESO	31,77 m ²
BQ-34	VESTÍBULO	4,16 m ²
BQ-38	ALMACÉN	6,09 m ²
BQ-27	DESPACHO ADMINISTRATIVO	8,05 m ²
BQ-26	SUPERVISIÓN	10,77 m ²
BQ-30	SALA DESCANSO	31,32 m ²
BQ-35	DISTRIBUIDOR	12,42 m ²



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

BQ-29	VESTUARIO MASCULINO	72,79 m ²
BQ-28	VESTUARIO FEMENINO	45,79 m ²
BQ-37	PASILLO LIMPIO	3,9 m ²
BQ-25	HALL MONTACARGAS	9,54 m ²
BQ-2	PASILLO LIMPIO	96,91 m ²
BQ-4	URPA	70,32 m ²
BQ-22	LAVADERO I	17,6 m ²
BQ-6	ANTEQUIRÓFANO I ENTRADA	11,27 m ²
BQ-9	ANTEQUIRÓFANO I SALIDA	11,44 m ²
Q-I	QUIRÓFANO I	47,96 m ²
BQ-42	ALMACÉN	22,93 m ²
BQ-7	ANTEQUIRÓFANO 2 ENTRADA	11,29 m ²
BQ-10	ANTEQUIROFANO 2 SALIDA	11,32 m ²
Q-2	QUIRÓFANO 2	46,82 m ²
BQ-23	LAVADERO 2	24,18 m ²
BQ-8	ANTEQUIRÓFANO 3 ENTRADA	11,12 m ²
BQ-11	ANTEQUIRÓFANO 3 SALIDA	11,24 m ²
Q-3	QUIRÓFANO 3	45,12 m ²
BQ-15	ALMACÉN	8,34 m ²
BQ-41	ALMACÉN	4,15 m ²
BQ-16	ALMACÉN	7,53 m ²
BQ-17	ALMACÉN	7,52 m ²
BQ-18	ALMACÉN	8,19 m ²
BQ-15	SALA DE DESCANSO	31,26 m ²
BQ-39	PASILLO LIMPIO	34,48 m ²
BQ-24	LAVADERO 3	5,81 m ²
BQ-12	ANTEQUIRÓFANO 4 ENTRADA	10,57 m ²
BQ-13	ANTEQUIRÓFANO 4 SALIDA	10,93 m ²
Q-4	QUIRÓFANO 4	45,36 m ²
BQ-3	PASILLO SUCIO	80,87 m ²
BQ-21	AREA DE RESIDUOS	6,65 m ²
BQ-20	PASILLO SUCIO	25,59 m ²
BQ-14	ALMACÉN	16,76 m ²
BQ-31	VERTEDERO	4,08 m ²
I-25	ALMACÉN	54,99 m ²
Q-5	QUIRÓFANO 5 (ENTREPLANTA)	20 m ²
AQ-5	ANTEQUIRÓFANO 5	18,65 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL		1120,06 m²



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Las alturas correspondientes al área quirúrgica, según se puede apreciar en los planos aportados, es de 3,5m. a forjado y 3,20m. a falso techo en quirófanos y 2,70m. en el resto de estancias.

En los planos aportados puede comprobarse con mayor detalle las características y distribución del edificio, así como el uso dado a cada una de las estancias que lo componen, el área de actuación y el emplazamiento de las instalaciones.

4.4. Características Constructivas.

El sistema estructural del edificio está formado por pilares y vigas de acero y forjado convencional compuesto por viguetas de hormigón pretensado y entramado de bovedilla.

Cerramiento de fachada formado por fábrica de bloque de hormigón de 19 cm de espesor, enfoscado interiormente, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, cámara de aire de 5 cm. y tabicón de bloque de hormigón de 10 cm de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, con acabado en mortero monocapa y piedra proyectada, igual en todo el edificio.

División interior con bloque de hormigón en su estado original y zonas reformadas con muros de 1/2 pie de ladrillo perforado o placas prefabricadas de yeso normal, de 10 mm. de espesor, atornilladas sobre maestras de 80 mm. de ancho, según zonas.

No se han realizado modificaciones en la estructura principal ni fachadas del edificio, que mantienen sus características originales. Se ha incrementado la estructura en los archivos de planta sótano y ejecutado un refuerzo de forjado en el quirófano 3.

5. CONDICIONES HIGIÉNICAS.

5.1. Ventilación.

La ventilación del bloque quirúrgico es independiente del resto de áreas del hospital, y se realiza mediante un sistema independiente de ventilación forzada, según zonas, que garantiza las condiciones establecidas para cada estancia, según la normativa correspondiente. Las zonas del bloque quirúrgico incorporarán distintos niveles de aire filtrado. Se garantizará la sobrepresión del quirófano con respecto a los locales adyacentes y cada quirófano dispondrá de un equipo de tratamiento de aire independiente.

Para el diseño del sistema de ventilación se ha tenido en cuenta la norma UNE 100713 de Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales, la norma UNE 100012 de Higienización de sistemas de climatización y la norma UNE 171340 de Validación y cualificación de salas de ambiente controlado en hospitales.

La instalación proyectada queda definida y debidamente justificada en el apartado de instalaciones de climatización de la presente memoria.

Volumen de aire requerido según el RITE (Reglamento de Instalaciones térmicas de los edificios); en su capítulo IT 1.1.4.2 de Exigencia de calidad de aire interior; para nuestro uso, está incluido dentro de la categoría de calidad de aire IDA 1 (hospitales), por lo que:

Requerimiento de aire en $\text{dm}^3 / \text{seg.} / \text{persona} = 20 \text{ dm}^3 / \text{seg}$

Aforo máximo previsto = 138 personas

Volumen en total de aire requerido = $20 * 138 * 3,6 = 9.936 \text{ m}^3/\text{h}$.

El volumen de aire de ventilación requerida queda superado con la instalación proyectada, que se justifica en el apartado de instalaciones de climatización.

5.2. Iluminación.

La iluminación del bloque quirúrgico se realizará mediante iluminación artificial, garantizándose el suministro ininterrumpido y la iluminación de emergencia.

La iluminación artificial se dispondrá en todas las dependencias de forma que se asegure una correcta iluminación, mediante un adecuado sistema de alumbrado eléctrico que proporcionará un nivel lumínico adecuado a la actividad a desarrollar, siguiendo las indicaciones del Anexo IV de R.D. 486/97 por el que se establecen las condiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, así como las Normas DIN 5035 y las Normas Tecnológicas para la Edificación.

En caso de necesidad se podrá utilizar un sistema de alumbrado de emergencia, que entrará en servicio cuando el alumbrado normal falle o su tensión descienda al 70% de su valor nominal.

El alumbrado de señalización estará en funcionamiento permanente mientras exista personal en el local.

El alumbrado de señalización de emergencia igualmente se distribuirá en el local señalizando las puertas, escalera y pasillos de evacuación según plano.

En cumplimiento de la Disposición adicional primera “Equipos de alumbrado de emergencia” del Decreto 17/2019, de 2 de abril, del Consejo de Gobierno, por el que se desarrolla en la Comunidad de Madrid el procedimiento de ejecución, registro y comunicación de las inspecciones periódicas de instalaciones eléctricas de baja tensión, de las excepciones de las instalaciones eléctricas comunes en fincas y se establecen criterios de seguridad en los suministros complementarios en algunos locales de pública concurrencia, los aparatos de alumbrado de emergencia que se instalen a partir de la entrada en vigor del citado decreto (9/04/2019) deberán disponer de un sistema automático de ensayo del correcto funcionamiento y autonomía asignada.

Las características principales de estas instalaciones se indicarán en el apartado correspondiente.

5.3. Servicios higiénicos y vestuarios.

El bloque quirúrgico contará con vestuarios para el personal, separados por sexos, que disponen de aseos y duchas, y tienen una salida directa a la zona de acceso restringido.

Se dispondrá de dos vestuarios, uno masculino y otro femenino, con taquillas para el uso privado del personal, que constan de dos zonas (sucio y limpio) acceso desde vestíbulo independiente y salida hacia la zona de acceso restringido.

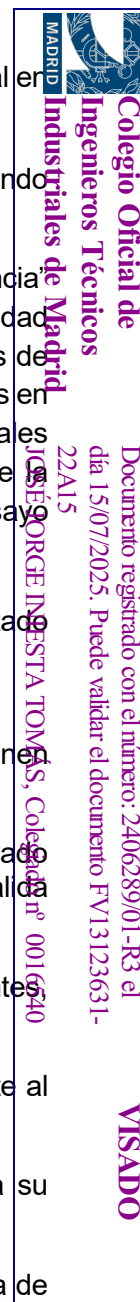
Los vestuarios están dotados, cada uno de ellos, de dos cabinas de inodoros independiente, cuatro cabinas de ducha y cuatro lavabos, con suministro de agua corriente caliente y fría.

La ventilación de los mismos se realizará de forma mecánica con un sistema independiente al resto de zonas del bloque quirúrgico.

En la zona de duchas, los paramentos estarán cubiertos de plaqueta cerámica en toda su extensión, y en el resto de la estancia se cubrirán con pintura epoxi antibacteriana.

El pavimento será de rollo vinílico continuo, colocado con perfil de escocia hasta una altura de 15 cm sobre los paramentos verticales, se trata de un material rígido y lavable, que reúne las adecuadas condiciones de salubridad e higiene.

El bloque quirúrgico cuenta además con tres zonas de lavado quirúrgico: Contiguas a los quirófanos, dotadas, cada una de ellas de lavabo quirúrgico con accionamiento no manual (grifo de pedal o codo) y con posibilidad de visión directa al quirófano, con suministro de agua corriente



y fría, regulada mediante válvula mezcladora termostática y tratada mediante un equipo de ósmosis para su desinfección.

En la URPA se dispone una zona asistencial limpia para preparar la medicación estéril con lavamanos con grifo de accionamiento no manual que cuenta con suministro de agua corriente caliente y fría, regulada mediante válvula mezcladora termostática y tratada mediante un equipo de ósmosis para su desinfección.

En el pasillo sucio se disponen cuatro zonas de lavado, una por cada quirófano, donde se depositará el material sucio y los residuos sanitarios. Dispondrá de fregadero, encimera de trabajo, vertedero y recipientes para desechos, todas ellas con suministro de agua corriente caliente y fría.

5.4. Cuarto de residuos.

El bloque quirúrgico dispone de cuarto de residuos y vertedero, situados en el pasillo sucio e independientes del resto de áreas del hospital.

Los cuartos están dotados de grifo de agua corriente y sumidero, que abocará a la red de evacuación de aguas residuales, igualmente se dispondrá de los correspondientes contenedores de residuos diferenciados.

La actividad dispone de área de residuos diferenciada, en cumplimiento de la legislación vigente en materia de residuos sanitarios. El depósito de los residuos se realiza en contenedores homologados y la recogida se realiza periódicamente por parte de una empresa especializada en gestión de residuos que proporciona el tratamiento necesario.

5.5. Suministro de agua y Vertido de aguas residuales.

El suministro de agua potable se efectuará mediante acometida a la Red del Canal de Isabel II, por lo que se garantiza la calidad y continuidad del suministro.

El local dispone de agua corriente caliente y fría.

La acometida de agua y la red de evacuación de aguas residuales del área de actuación se conectarán a la red general del hospital, que se encuentra legalizada mediante la licencia correspondiente.

6. EQUIPOS.

6.1. Relación de equipos a instalar.

En la intervención se sustituyen los equipos existentes por unos nuevos de menor consumo y mayor eficiencia energética, de acuerdo a la normativa vigente que se justifica en la presente memoria. A continuación se detallan los nuevos equipos a instalar.

	UD	EQUIPO
01	2	Columna de quirófano articulada Anestesia compuesta de brazo giratorio con tomas de gases medicinales y tomas de corriente
02	2	Columna de quirófano articulada Anestesia compuesta de brazo giratorio articulado con tomas de corriente
03	2	Cabecero suspendido 2,5 m. tomas de corriente y gases medicinales
04	4	Panel técnico de quirófano
05	4	Equipo de Ósmosis



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ GORGE INIESTA TOMÁS, Registrado nº 0016540

VISADO

06	4	Techo laminar en Quirófano
07	4	Unidad de Tratamiento de Aire UTA TKM50-HE-EU caudal 4.500 m3/h AF: 1.046 l/h- AC: 4.773 l/h. Dim. 1.340x1.820x7.730 mm Peso 2.677 kg
08	1	Unidad de Tratamiento de Aire UTA TKM50-HE-EU caudal 3.500 m3/h AF: 8.421 l/h- AC: 3.640 l/h. Dim. 1.340x1.720x7.730 mm Peso 2.578 kg
09	2	Unidad de Tratamiento de Aire UTA TKM50-HE-EU caudal 7.000 m3/h AF: 17.601 l/h- AC: 7.279 l/h. Dim. 1.650x2.060x8.130 mm Peso 3.446 kg
10	1	Unidad de Tratamiento de Aire UTA TKM50-HE-EU caudal 5.500 m3/h AF: 13.859 l/h- AC: 5.720 l/h. Dim. 1.650x1.820x8.180 mm Peso 3.202 kg
11	1	Unidad de Tratamiento de Aire UTA TKM50-HE-EU caudal 2.000 m3/h AF: 5.222 l/h- AC: 2.080 l/h. Dim. 960x1.590x7.830 mm Peso 1.953 kg
12	7	Cassette 4 vías modelo FXZA32A Caudal 510 m3/h Dim. 575x575x260 mm
13	2	Cassette 4 vías modelo FXZA15A Caudal 420 m3/h Dim. 575x575x260 mm
14	1	UD exterior VRV RXYSA4AV Dim. 460x869x1100 mm Peso 103 kg
15	1	UD exterior VRV RXYSA5AV Dim. 469x869x1100 mm Peso 150 kg
16	1	Recuperador RCE-2300-EC/V F7+F7+F8 Caudal 2.300 m3/h Dim. 1.250x550x1.250 mm Peso 160 kg
17	1	Cassette FFA35A9 Caudal 510 m3/h Dim. 575x575x260 mm
18	1	UD exterior RZA635-35A Dim. 734x954x401 mm Peso 52 kg

7. PLANOS.

Se acompañan los correspondientes planos de planta a diferentes escalas, en los que se pueden apreciar la distribución del edificio, instalaciones, etc.

También se acompaña plano parcelario de emplazamiento de la actividad.

8. TÉCNICO Y DIRECCIÓN FACULTATIVA.

El técnico autor del presente proyecto es D. Jose Jorge Iniesta Tomás, Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado en Madrid nº 16.540, legalmente facultado para el ejercicio de sus funciones al cual le ha sido encomendada la Dirección Facultativa reglamentaria.

9. CONCLUSIÓN.

El titular y el Técnico que suscriben, estiman que el presente proyecto refleja suficientemente las características principales de las instalaciones a ejecutar.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Madrid, julio de 2.025

EL TITULAR

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Fdo.: D. José Jorge Iniesta Tomás

Colegiado nº: 16.540



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

MEMORIA JUSTIFICATIVA CTE**10. CTE. DOCUMENTO BÁSICO SI.-**

Se justifica en el apartado de instalación de Protección contra incendios en el presente documento.

11. CTE. DOCUMENTO BÁSICO DB-HS.-**11.1. HS 1 Protección frente a la humedad.**

Se justifica este apartado para el área de ampliación del bloque quirúrgico en planta primera de edificio.

FACHADAS**GRADO DE IMPERMEABILIDAD**

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

El edificio se encuentra en una zona cólica A con altura menor de 15 metros por lo que el grado de exposición al viento es V3; para una zona pluviométrica IV, el grado de impermeabilidad es 4:

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Tabla 2.7 Condiciones de las Soluciones de lacladaa							
		Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾				C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2					B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2		
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2		
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1			

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

Por lo que el cerramiento será R2+ C2:

R2 = El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas.

C2= Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto.

Se cumple con el cerramiento de fachada propuesto, compuesto de doble hoja de ladrillo con cámara de aire y aislamiento interior, revestido con mortero monocapa y piedra proyectada, igual al existente en el resto del edificio.

CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15 JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

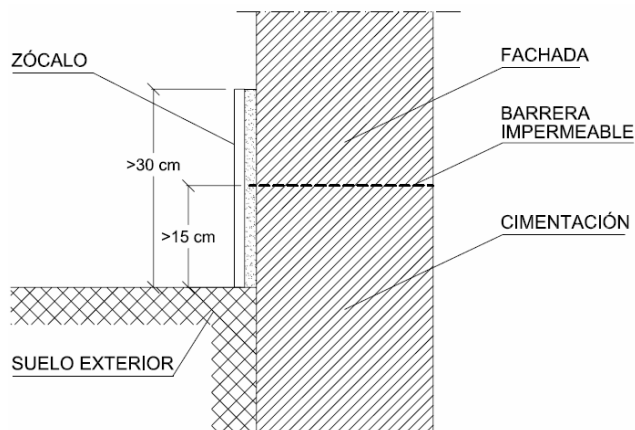
VISADO

Se deberá respetar las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidades o discontinuidad del sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros de la fachada con la cimentación

Se colocará una barrera impermeable en todo el espesor de la fachada a más de 15 cm sobre el nivel del suelo exterior (6), para evitar el ascenso de agua por capilaridad.

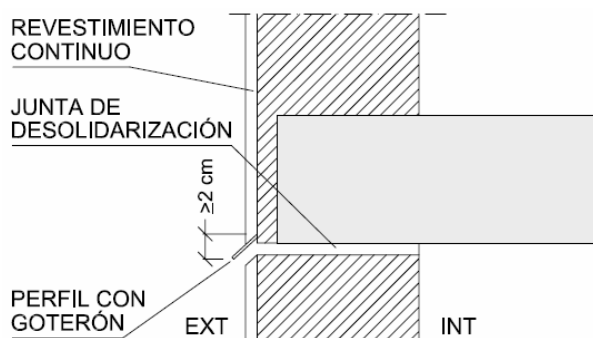
Si la fachada está constituida por un material poroso o tiene un revestimiento poroso, se dispondrá –para protegerla de las salpicaduras– un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor del 3%, de más de 30 cm sobre el nivel del suelo exterior, y se sellará la unión con la fachada en su parte superior (ver el esquema adjunto) (5).



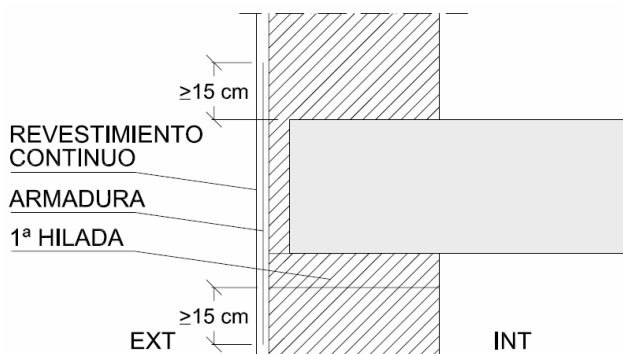
Encuentro de la fachada con los forjados

Si un forjado interrumpe la hoja principal (3) y se dispone revestimiento exterior (6) continuo (7) debe adoptarse alguna de las soluciones siguientes:

A) Disposición de una junta de desolidarización, por debajo del forjado, entre éste y la hoja principal, mediante una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material de elasticidad compatible con la deformación del forjado y protegerse de la filtración mediante un goterón.



B) Refuerzo del revestimiento exterior mediante armaduras que cubran el canto del forjado hasta 15 cm por encima de su borde superior y hasta 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

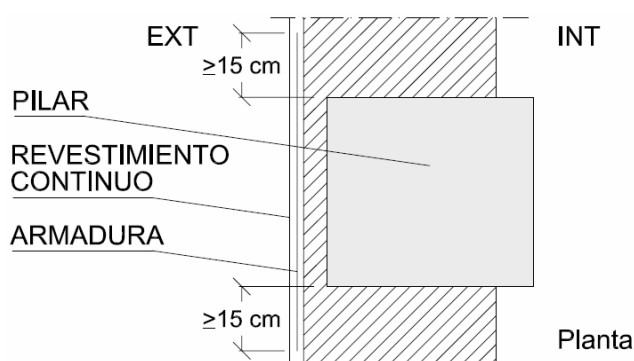


El vuelo de la hoja principal sobre el forjado será menor que 1/3 de su espesor, en nuestro caso al ser de 12 cm. será de un máximo de 4 cm.

Los vuelos de los forjados del plano de fachada se resolverán con una inclinación de 10° hacia el exterior y dispondrá de un goterón en el borde del mismo.

Encuentro de la fachada con los pilares

Si un pilar interrumpe la hoja principal (3) y se dispone revestimiento continuo (7), éste debe reforzarse con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.



Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y dinteles

En el diseño de la fachada no se ha dispuesto cámara de aire entre la hoja principal (3) y la interior.

Encuentros de la fachada con la carpintería

Al estar la carpintería retranqueada respecto al paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

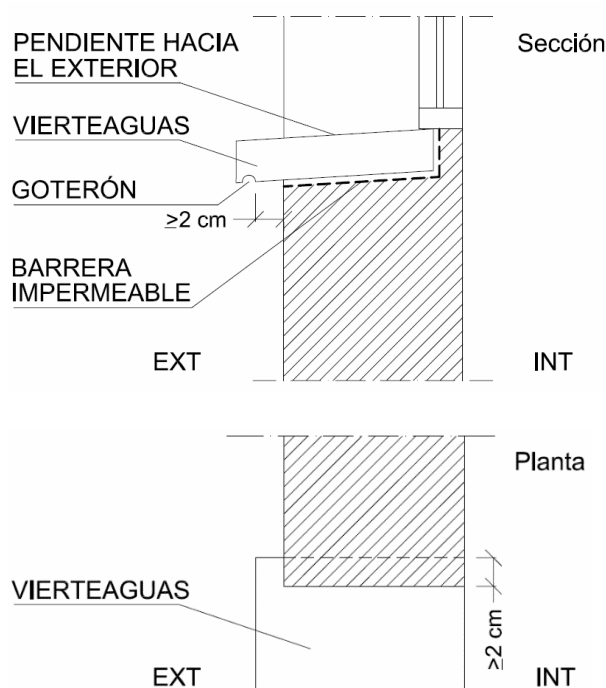
Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE GARCÍA GONZÁLEZ, Colegiado nº 0016540

VISADO

Además, habrá de disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua pueda discurrir por la parte inferior del mismo hacia la carpintería (2).

El vierteaguas tendrá las siguientes características: pendiente hacia el exterior • 10°; será impermeable o estará dispuesto sobre una barrera impermeable (que, en su caso, irá fijada al cerco o al muro, se prolongará por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y tendrá una pendiente hacia el exterior de, al menos, 10°); dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado al menos 2 cm del paramento exterior de la fachada; su entrega al lateral de la jamba será de 2 cm como mínimo.

Las juntas de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear puentes hacia la fachada.



Antepedochos y remates superiores de las fachadas

Los antepedochos se rematarán con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior, evitando que ésta alcance la parte de la fachada inmediatamente por debajo (4).

Las albardillas tendrán las siguientes características: inclinación • 10°; dispondrán de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados al menos 2 cm de los paramentos del antepedecho; serán impermeables o estarán dispuestas sobre una barrera impermeable con una pendiente • 10° hacia el exterior; llevarán juntas de dilatación cada 2 piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas; las juntas entre las albardillas se impermeabilizarán mediante un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada

Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Aleros y cornisas

Tendrán una pendiente hacia el exterior de 10°.

Los que sobresalgan más de 20 cm. del plano de fachada deberán:

a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;

- Disponer en el encuentro con el paramento vertical de un peto superior de al menos 15 cm. si se realizad el mismo material o según lo especificado para cubiertas si se realiza in situ.

c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

(3) Hoja principal: hoja de una fachada cuya función es la de soportar el resto de las hojas componentes de la fachada, así como, en su caso desempeñar la función estructural.

(4) Se podrá adoptar cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

(5) Perfil inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

(6) Revestimiento exterior: revestimiento de la fachada dispuesto en la cara exterior de la misma

(7) Revestimiento continuo: revestimiento que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste. Puede ser a base de morteros hidráulicos, plástico o pintura.

CUBIERTA

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSJORGE MUESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar. Cumple.

b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”, se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento. Cumple.

c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles. No es de aplicación.

d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”; Se dispone aislamiento térmico rígido de poliestireno extruído.

e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos; Se dispone de barrera antipunzonamiento.

f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente; se dispone lámina impermeabilizante.

g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando

i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;

ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;

iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante; Cumple.

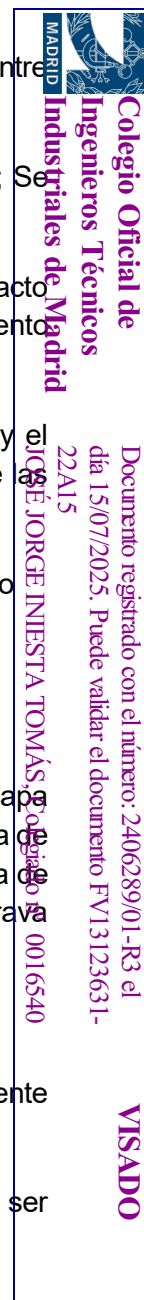
h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando

i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;

ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;

iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;

i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;



j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;

Se dispone capa separadora mediante lámina geotextil.

k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS. Se dispone.

En el pliego de planos de proyecto se aportan secciones constructivas detallando la solución adoptada en fachada y cubierta, cumpliendo la normativa vigente.

11.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos.

La recogida de los residuos se realiza mediante empresa de gestión de residuos, que dispone de contrato obtenido mediante licitación pública.

La actividad dispone de área de residuos diferenciada, en cumplimiento de la legislación vigente en materia de residuos sanitarios. El depósito de los residuos se realiza en contenedores homologados y la recogida se realiza periódicamente por parte de una empresa especializada en gestión de residuos que proporciona el tratamiento necesario.

11.3. HS 3 Calidad del aire interior.

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

El edificio cuenta con controles ambientales conforme a la UNE 171330 2014, además de los controles según la UNE 100012 2005.

Se consideran incluidos en el ámbito del RITE, consideran que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Se aporta en el punto 5.1 el cumplimiento del RITE.

11.4. 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.

La intervención proyectada no amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes, según se puede apreciar en los planos aportados, se renueva la instalación de fontanería existente, y se sustituyen los aparatos sanitarios por nuevos modelos con mayor eficiencia energética.

Las nuevas canalizaciones se conectan a la red de fontanería existente, que se encuentra legalizada de acuerdo a la normativa correspondiente en el momento de su ejecución.

La calidad del agua está asegurada al suministrarse directamente de la red de abastecimiento de agua municipal.

Los materiales que se utilizarán en la instalación, no producirán concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos, no modificarán la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua. Serán resistentes a la corrosión interior y serán capaces de funcionar eficazmente en las



condiciones de servicio previstas, sin presentar incompatibilidad electroquímica entre sí; serán asimismo compatible con el rango de temperatura de operación.

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo después de los contadores.

Se dispone de aljibe y grupo de presión para el suministro del Hospital.

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato		
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Los grifos de los lavabos y la red de fluxores estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua.

Antes del contador divisionario se dispondrá una llave de corte y después del contador se dispondrá una válvula de retención, la instalación estará compuestas de:

a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;

b) 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;

c) ramales de enlace;

d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 6016549

VISADO

Las redes de distribución de agua estarán sujetas mediante anclajes que permitan la dilatación libre, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción; así como dispondrán de aislamiento.

11.5. HS 5 Evacuación de aguas.

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.

La intervención proyectada no amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes, según se puede apreciar en los planos aportados, se renueva la instalación de saneamiento existente.

Las nuevas canalizaciones se conectan a la red de saneamiento existente, que se encuentra legalizada de acuerdo a la normativa correspondiente en el momento de su ejecución.

Se modifica la red exterior de pluviales en la zona de ampliación en planta primera.

Los colectores del local desaguarán por gravedad, en la red general de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida del edificio.

Se dispondrán de cierres hidráulicos para evitar la entrada de aire viciado desde la red de saneamiento.

Los diámetros de la red de saneamiento cumplirán la tabla 4.1.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	4	5	100	100
Con cisterna	8	10	100	100
Con fluxómetro	-	4	-	50
Pedestal	-	2	-	40
Suspendido	-	3.5	-	-
En batería	3	6	40	50
De cocina	-	2	-	40
De laboratorio, restaurante, etc.	3	-	40	-
Lavadero	-	8	-	100
Vertedero	-	0.5	-	25
Fuente para beber	1	3	40	50
Sumidero sifónico	3	6	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	7	-	100	-
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	8	-	100	-
Inodoro con cisterna	6	-	100	-
Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	6	-	100	-
Inodoro con cisterna	8	-	100	-
Inodoro con fluxómetro	-	-	-	-

Estos diámetros se consideran mínimos, para ramales mayores se calculará, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar, respetando siempre que el diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Los colectores horizontales que vayan aglutinando las derivaciones individuales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. El diámetro de los colectores horizontales cumple la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

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

El Hospital cuenta con la autorización de vertidos correspondiente, dentro de la asociación de usuarios Asepeyo-Fundación Antoni Serra Santamans con número de expediente 2022/02.05.08.08, tal y como puede comprobarse en el Anexo aportado.

11.6. HS 6 Protección frente a la exposición al radón.

1 Ámbito de aplicación

2 Esta sección no será de aplicación en los siguientes casos:

b) en locales habitables que se encuentren separados de forma efectiva del terreno a través de espacios abiertos intermedios donde el nivel de ventilación sea análogo al del ambiente exterior.

No es de aplicación en este Proyecto.

12. DOCUMENTO BÁSICO DB-HE.-

12.1. HE 0 Limitación del consumo energético.

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:

- ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m².
- cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m².
- reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

No es de aplicación ya que no se produce un cambio de uso del edificio, y al no haberse renovado más del 25% de la envolvente ni las instalaciones de generación térmica del mismo.

12.2. HE 1 Limitación de demanda energética.

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:

- ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m².

- cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m².

- reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

No es de aplicación ya que no se produce un cambio de uso del edificio, y al no haberse renovado más del 25% de la envolvente ni las instalaciones de generación térmica del mismo.

12.3. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

Se aporta en el punto 5.1 el cumplimiento del RITE.

12.4. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes con:

- renovación o ampliación de una parte de la instalación
- cambio de uso característico del edificio.
- cambios de actividad en una zona del edificio

La instalación de alumbrado del centro cumplirá los valores límite de eficiencia energética:



Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI_{lim})

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
Aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
Habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
<i>Zonas comunes</i> ⁽⁴⁾	4,0
Almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
Estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
<i>Zonas comunes</i> en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
Hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
Tiendas y pequeño comercio	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

⁽¹⁾ Incluye la instalación de iluminación de salas de examen general, salas de emergencia, salas de escáner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo, quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.

El presente proyecto incluye la remodelación del sistema de iluminación del bloque quirúrgico del hospital, que queda excluido del ámbito de aplicación de los valores indicados por considerarse como salas especiales, según se indica en la normativa.

Por este motivo se ha realizado un cálculo pormenorizado de las necesidades de iluminación en cumplimiento de la normativa específica para estos locales, que se justifica en el apartado correspondiente a la Instalación Eléctrica.

Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico y de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. En zonas de uso esporádico (aseos y vestuarios) se instalará un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural que regulen, automáticamente y de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación de las luminarias situadas a menos de 5 metros de una ventana y de las situadas bajo un lucernario, cuando cumplan unas determinadas condiciones.

12.5. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0005290

VISADO

a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo con el Anejo F.

b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo con el Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.

c) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;

d) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

No es de aplicación, ya que la intervención proyectada no amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes, según se puede apreciar en los planos aportados, se renueva la instalación de fontanería del área de actuación, y se sustituyen los aparatos sanitarios por nuevos modelos con mayor eficiencia energética.

Los nuevos conductos se conectan a la instalación de Agua Caliente Sanitaria existente, que se encuentra legalizada de acuerdo a la normativa correspondiente en el momento de su ejecución.

12.6. HE 5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables.

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación en los siguientes casos:

- a) edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m² construidos.
- b) ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m²..
- c) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m² de superficie construida;

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.

No es de aplicación al no tratarse de un edificio de nueva construcción, no haber sufrido una modificación de su uso característico y no haberse incrementado la superficie construida del mismo en más de 1.000 m².

12.7. HE 6 Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.

1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:

Edificios que cuenten con una zona de uso aparcamiento, ya sea interior o exterior adscrita al edificio, en los siguientes supuestos:



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegado nº 611540

VISADO

- a) Edificios de nueva construcción;
- b) Edificios existentes, en los siguientes casos:

- cambios de uso característico del edificio;
- ampliaciones, en aquellos casos en los que se incluyan intervenciones en el aparcamiento y se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, siendo, además, la superficie útil ampliada superior a 50 m².
- reformas que incluyan intervenciones en el aparcamiento y en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.
- intervenciones en la instalación eléctrica del edificio que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el edificio antes de la intervención, para aquellos casos en los que el aparcamiento se sitúe en el interior de la edificación, siempre que exista un derecho para actuar en el aparcamiento por parte del promotor que realiza dicha intervención;
- intervenciones en la instalación eléctrica del aparcamiento que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el mismo antes de la intervención;

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- los edificios de uso distinto del residencial privado con una zona de uso aparcamiento de 10 plazas o menos;
- los edificios existentes de uso distinto del residencial privado con una zona de uso aparcamiento de 20 plazas o menos y los edificios existentes de uso residencial privado, cuando, en ambos casos, el coste derivado del cumplimiento de este apartado exceda del 7 % del coste de la intervención de ampliación, cambio de uso o reforma que genera la obligación de cumplimiento. En la determinación del coste de las intervenciones anteriormente referidas se considerará el coste declarado en la liquidación provisional del impuesto de construcciones, instalaciones y obras;
- los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de las exigencias establecidas en esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables.

No es de aplicación al no tratarse de un edificio de nueva construcción y no intervenir en el aparcamiento. Las intervenciones realizadas en las zonas exteriores y aparcamiento cumplen con la normativa correspondiente en el momento de su ejecución.

El Hospital cuenta con dos puntos de carga de vehículos eléctricos, tramitados con licencia de obra concedida en el expediente 19/0862.

13. DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD DE UTILIZACION - SUA

13.1. SUA1 Seguridad frente al riesgo de caídas.

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.

Atendiendo a la Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003:

- Las zonas interiores secas con pendiente inferior al 6% serán C1
- Las zonas interiores secas con pendiente mayor o igual al 6% serán C2
- Las zonas interiores húmedas con pendiente inferior al 6% serán C2
- Las zonas interiores húmedas con pendiente mayor o igual al 6% serán C3
- Las zonas exteriores serán C3

Las Discontinuidades en el pavimento (excepto uso restringido o exteriores):

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 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
- 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°.
- Pendiente máxima del 25% para desniveles ≤ 50 mm.
- Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación será mayor o igual a 800mm
- El número de escalones mínimo en zonas de circulación será igual o mayor de 3, excepto en el acceso del local

Se instalará un pavimento vinílico en rollo continuo, antielectrostático y conductivo para uso sanitario. Se cumple, ya que el suelo es de clase C2.

13.2. SUA2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

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

13.3. SUA 2.1 Seguridad frente al riesgo de impacto.

Impacto con elementos fijos:

- La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido
- La altura libre de paso en el resto de zonas será, como mínimo, 2200 mm
- En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.
- 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.
- 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 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.

Impacto 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. El barrido de la hoja no invade el pasillo.

Identificación de áreas con riesgo de impacto:

- Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección cumplirán el SU1, apartado 3.2
- Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección cumplirán la Norma: (UNE EN 12600:2003)
 - o Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 < X < 12 \text{ m}$
 - o Menor que 0,55 m

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles. Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas:

- Señalización visualmente contrastada: Altura inferior $850 < h < 1100 \text{ mm}$ y Altura superior $1500 < h < 1700 \text{ mm}$

- 4 Las puertas peatonales automáticas cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con los correspondientes Reglamentos y Directivas Europeas.

Puertas peatonales automáticas

En relación con las condiciones de seguridad de utilización, las puertas peatonales automáticas deben contar con Marcado CE de acuerdo con la Directiva de máquinas. Esto puede hacerse de conformidad con la norma UNE-EN 16005:2013 "Puertas automáticas peatonales. Seguridad de uso. Requisitos y métodos de ensayo".

En relación a su instalación, uso y mantenimiento, conforme a SI 3-6, punto 5, las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones establecidas en la norma UNE 85121:2018.

La instalación de puertas automáticas incluirá dispositivos de detección de manera que las puertas se abrirán de forma segura impidiendo el impacto de los usuarios con las mismas.

Se justifica el cumplimiento de la norma UNE-EN 16005:2013 de seguridad de uso para puertas correderas automáticas en la presente memoria.

13.4. SUA 2.2 Seguridad frente al riesgo de atrapamiento.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

2 Atrapamiento

- 1 Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo (véase figura 2.1).

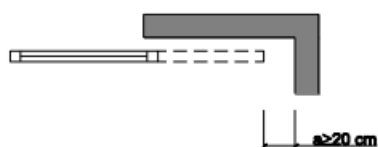


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

- 2 Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

Las puertas automáticas a instalar cumplen con lo establecido en la normativa. Se mantendrán las distancias de seguridad indicadas y los mecanismos de apertura y cierre contarán con sistemas de detección que impidan el aplastamiento o atrapamiento.

Las puertas automáticas deben cumplir lo establecido en la norma UNE-EN 16005:2013. Puertas automáticas peatonales. Seguridad de uso.

4.6 Eliminación de puntos peligrosos y protección de los puntos peligrosos



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA DOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

4.6.2 Puertas correderas automáticas.

4.6.2.1 Apertura de la puerta

Debe considerarse que se han dispuesto resguardos de seguridad para el peligro de aplastamiento y de impacto en los puntos peligrosos durante el ciclo de apertura si se cumple uno de los siguientes requisitos, teniendo presente que si una gran proporción de usuarios son personas mayores, de movilidad reducida, con discapacidad o niños pequeños, no se acepta ningún contacto entre la puerta y el usuario:

- existe una distancia de seguridad ($Y \geq 200$ mm) entre el lado secundario de cierre y las partes adyacentes del entorno respecto a las partes del cuerpo humano expuestas al peligro, y las hojas se desplazan a lo largo de un plano, y la distancia (X) entre la superficie frontal de la hoja y la hoja fija lateral no excede de 100 mm (véase la figura 2 a)). En este caso, el peligro de impacto y el peligro de aplastamiento del cuerpo se consideran no significativos. Para puertas telescópicas, la hoja de referencia para la medición de las distancias se considera la más próxima a las partes adyacentes del entorno; o
- la fuerza de las hojas se limita a las fuerzas permitidas especificadas en el apartado 4.6.7.2 y las hojas se desplazan a lo largo de un plano y la distancia (X) entre la superficie frontal de la hoja y la hoja fija lateral es mayor que 100 mm y menor o igual que 150 mm (véase la figura 2 c)), o
- los dispositivos de protección conformes al apartado 4.6.8 se disponen entre el lado secundario de cierre y las partes adyacentes del entorno, o
- el área del lado secundario de cierre se cubre mediante resguardos conformes al apartado 4.6.9, a una distancia de ≤ 8 mm o ≥ 25 mm frente a la hoja de la puerta, o
- el área del lado secundario de cierre se cubre mediante barreras conformes al apartado 4.6.10, a una distancia de ≤ 8 mm o ≥ 25 mm frente a la parte móvil de la puerta, o;
- el movimiento cumple con los requisitos del apartado 4.6.4 acerca de baja energía.

Debe considerarse que se han dispuesto resguardos de seguridad para los peligros de cizallamiento y de atrapamiento en los puntos peligrosos durante el ciclo de apertura si se cumplen las distancias de seguridad indicadas en las figuras 2b) y 2d).

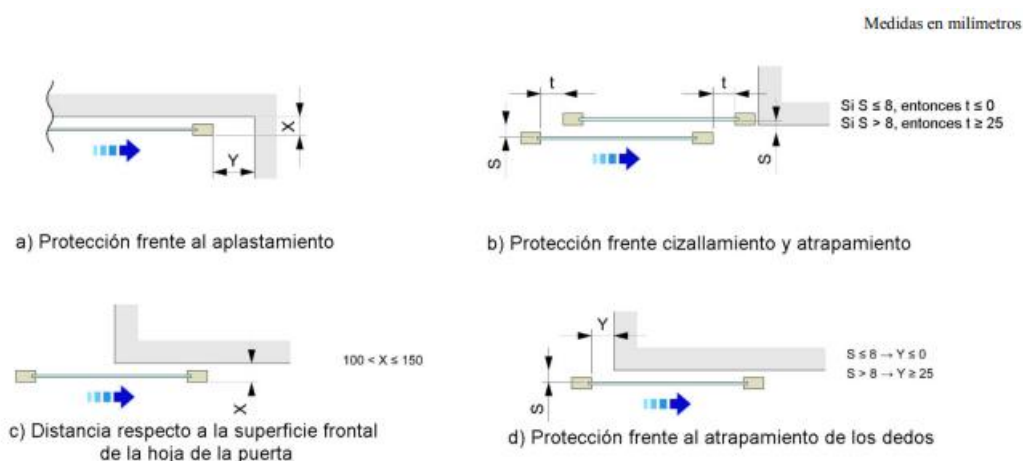


Figura 2 – Ejemplos de distancias de seguridad para puertas correderas

4.6.2.2 Cierre de la puerta

Debe declararse que se han instalado las protecciones en los puntos peligrosos durante el ciclo de cierre si se cumple uno de los siguientes requisitos, teniendo presente que si una gran proporción de usuarios son personas mayores, personas con movilidad reducida, personas con discapacidad o niños, no se acepta ningún contacto entre la puerta y el usuario:

- se han dispuesto dispositivos de protección conformes al apartado 4.6.8 en el lado principal de cierre de forma que, dentro del área de protección (véase el anexo C), en cualquier posición de la zona de movimiento de las hojas de la puerta se detecta el objeto de referencia CA; o
- el movimiento cumple con los requisitos del apartado 4.6.4 acerca de baja energía.

4.6.8 Dispositivos de protección

Los dispositivos de protección pueden ser:

- Equipo de protección sensible a la presión (EPSP), en el que la función de detección se activa cuando se aplica una presión mecánica sobre la superficie, por ejemplo, bordes sensibles a la presión, gomas de contacto, alfombrillas, etc. Estos dispositivos de protección deben instalarse de forma que ofrezcan plena seguridad en los puntos peligrosos.
- Equipo de protección electro-sensible (EPES), en el que la función de detección se activa mediante la interrupción o reflexión de rayos/ondas, por ejemplo, células fotoeléctricas, mallas de infrarrojo, detectores de infrarrojo, dispositivos acústicos, sensores visuales de detección, etc.

Se instalarán equipos de protección electro-sensible, de manera que se produzca un uso seguro para los usuarios, en gran proporción personas mayores, personas con movilidad reducida, personas con discapacidad o niños; que no tendrán contacto con la hoja móvil.

4.6.9 Resguardos

Las medidas de protección tales como pantallas, cubiertas, hojas fijas de protección deben diseñarse de forma que:

- a) las personas no puedan alcanzar ningún punto peligroso a menos de 2,5 m del nivel del pavimento;
- b) solo puedan quitarse o abrirse con ayuda de una herramienta;
- c) no originen peligros adicionales (por ejemplo, cizallamiento o atrapamiento).

NOTA Una hoja de protección es un dispositivo mecánico de protección usado para proteger los puntos peligrosos. Puede ser, aunque no necesariamente, una pantalla o una cubierta.

4.6.10 Barreras

Las barreras están previstas para dirigir el tráfico peatonal o para evitar que los peatones accedan a zonas no seguras.

Deben:

- a) estar diseñadas para que los niños no puedan escalarlas fácilmente o reptar por debajo;
- b) instalarse de forma segura;
- c) soportar las fuerzas que se produzcan durante un uso normal;
- d) tener una altura mínima de 900 mm.

Las barreras no deben originar nuevos peligros durante su uso.

4.6.11 Distancias de seguridad

Son distancias de seguridad suficientemente dimensionadas para evitar aplastamiento o atrapamiento, las siguientes:

- $\leq 8 \text{ mm}$ o $\geq 25 \text{ mm}$ para los dedos;
- $\geq 200 \text{ mm}$ para la cabeza;
- $\geq 500 \text{ mm}$ para el cuerpo.

En la Norma EN 349 se especifican otras distancias de seguridad.

Las puertas automáticas a instalar cumplen con lo establecido en la normativa. Se mantendrán las distancias de seguridad indicadas y los mecanismos de apertura y cierre contarán con sistemas de detección que impidan el aplastamiento o atrapamiento.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Por las características de la actividad, se considera el uso de las mismas por una gran proporción de usuarios personas mayores, de movilidad reducida, con discapacidad o niños pequeños, por lo que no tendrán acceso directo a la hoja móvil y se emplearán dispositivos de máxima protección.

13.5. SUA3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

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

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.

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 Fuerza de apertura de las puertas de salida será ≤ 140 N. excepto las situadas en itinerarios accesibles que será de ≤ 25 N y excepto las situadas en itinerarios accesibles que deban ser resistentes al fuego que será de ≤ 65 N.

RECOMENDACIONES PARA PMR (Personas de movilidad reducida)

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.

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.

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.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIE
OS, Colegiado nº 006540

VISADO

13.6. SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El edificio dispondrá de un alumbrado de emergencia 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.

La disposición del alumbrado de emergencia será en todo caso 2 metros por encima del suelo y en cada puerta de salida, así como en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o emplazamiento de un equipo de seguridad.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará 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 alcanzará al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 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:

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo será, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no será mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

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

Todas las señales de seguridad que se instalen en el edificio estarán homologadas.

13.7. SUA5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

No es de aplicación en este Proyecto.

13.8. SUA6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

No es de aplicación en este Proyecto.

13.9. SUA7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

No es de aplicación en este Proyecto.

13.10. SUA8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

No es de aplicación en este Proyecto.

El edificio cuenta con un sistema de protección contra el rayo que se encuentra legalizada de acuerdo a la normativa correspondiente en el momento de su ejecución.

13.11. SUA 9 Accesibilidad.

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

Las Condiciones funcionales de accesibilidad son:

- Discontinuidades: - En accesos se admiten desniveles de hasta 5 cm salvados con una pendiente no mayor que 25%
- Mobiliario fijo: 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
- Mecanismos: Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.
- Dotación de la información y señalización para la accesibilidad. Las Características de la información y señalización para la accesibilidad son:
 - o Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
 - o 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.
 - o Los servicios higiénicos de uso general 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.
 - o Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, será de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.
 - o Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

El edificio cuenta con itinerario accesible en todas las áreas de uso público del mismo.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ DOMESTINOS, Cédula n.º 000006540

VISADO

14. CTE. DOCUMENTO BÁSICO HR.

Este capítulo no es de aplicación para nuestro edificio ya que no se trata de un recinto ruidoso, ni está destinado a espectáculos.

15. CUMPLIMIENTO DE LAS NORMATIVAS APLICADAS PARA LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

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

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

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

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

Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.

La definición geométrica de la estructura, así como los valores característicos de los materiales se detallarán en los planos de proyecto.

La zona de ampliación del bloque quirúrgico se realiza en la primera planta del edificio, sobre el forjado de cubierta sobre la planta baja existente. Se propone la prolongación de la estructura existente, formada por pilares de acero perfil 2x UPN-160, vigas de acero perfil IPN según vanos, y forjado (25+5) formado por viguetas de acero IPN, bovedillas cerámicas y capa de compresión de Hormigón Armado.

15.1. Justificación de la capacidad portante del forjado existente en planta primera.

Según la documentación de proyecto y planos de estructura, se dispone un forjado existente en cubierta de planta baja con capacidad portante de 1.550 kg/m^2 , lo que supone una Carga admisible total: $q_{adm} = 15,20 \text{ kN/m}^2$

Se evalúan las cargas permanentes y sobrecargas de uso conforme al CTE-DB-SE y DB-SI, considerando el uso sanitario.

15.1.1. Cálculo de Cargas Permanentes (G) sobre el forjado existente:

- El peso propio del forjado ampliado (25+5) con viguetas de acero IPE-180 será: $G_1 = 3,84 + 0,40 = 4,24 \text{ kN/m}^2$
- El peso propio del cerramiento perimetral de fachada, con una longitud total de 16,80 m, altura de 3,00 m y espesor medio de 0,29 m, considerando una densidad media de 20 kN/m^3 será: $G_2 = 3,38 \text{ kN/m}^2$



- c) Consideramos una carga adicional correspondiente a acabados, instalaciones, falsos techos, etc. estimada según CTE $G_3 = 1,00 \text{ kN/m}^2$

El total de cargas permanentes será $G = G_1 + G_2 + G_3 = 8,62 \text{ kN/m}^2$

15.1.2. Cálculo de Sobrecarga de uso (Q) sobre el forjado existente

De acuerdo con la tabla 3.1 del CTE-DB-SE-AE, para edificios de uso sanitario en zonas de uso público y privado, consideramos una sobrecarga de uso $Q = 5,00 \text{ kN/m}^2$

15.1.3. Comprobación de la capacidad portante del forjado existente

La carga total de cálculo será la suma de las cargas permanentes y las sobrecargas de uso, en este caso será: $q = G + Q = 8,62 + 5,00 = 13,62 \text{ kN/m}^2$.

Dicha carga total deberá ser menor a la carga admisible del forjado existente, por lo tanto:

$$q < q_{\text{adm}}$$

$$13,62 \text{ kN/m}^2 < 15,20 \text{ kN/m}^2 \quad \text{CUMPLE.}$$

Se certifica la idoneidad de la estructura existente de acuerdo a los cálculos aportados.

15.2. Justificación de los cálculos estructurales de la ampliación proyectada.

15.2.1. Acciones en la edificación (DB-SE-AE).

Para las acciones permanentes (G) se estima el peso propio de la estructura, las cargas muertas y el peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento. que obtenemos de los prontuarios de los correspondientes perfiles metálicos empleados; así como del anejo C del DB-SE-AE en el que se incluyen los pesos de algunos materiales y elementos constructivos.

En cuanto a las acciones variables (Q), se considera la sobrecarga de uso, las acciones climáticas como el viento, la temperatura y la nieve; las acciones químicas, físicas y biológicas y las acciones accidentales.

Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. para una cubierta accesible únicamente para acciones de conservación. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.

En cuanto a la acción del viento, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6.

La presión dinámica del viento se tomará $Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo C del DB-SE-AE, el edificio de referencia se encuentra en zona B, por lo que $v = 27 \text{ m/s}$. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.

En cuanto a la temperatura, en estructuras habituales metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, Colegiado nº 0019446

VISADO

Respecto a la sobrecarga de nieve, en cubiertas planas de edificios situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1 KN/m².

Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.

El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DBSE-AE.

En cuanto a las acciones accidentales como los impactos, las explosiones, el sismo o el fuego, no serán tenidas en cuenta para el cálculo de la estructura por tratarse de una ampliación situada en la cubierta del edificio existente, y suponer menos del 5% del volumen de la edificación.

15.2.2. Estructuras de acero (DB-SE-A).

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
----------------------------	--

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

Estado límite de servicio Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} valor límite para el mismo efecto.
------------------------	--

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de análisis y a la segunda de dimensionado.

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones. El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico

SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero". No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "6 Estados límite últimos" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:

- Resistencia de las secciones a tracción
- Resistencia de las secciones a corte
- Resistencia de las secciones a compresión
- Resistencia de las secciones a flexión
- Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante

b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:

- Tracción
- Compresión
- Flexión
- Interacción de esfuerzos:
 - Elementos flectados y traccionados
 - Elementos comprimidos y flectados

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "7.1.3. Valores límites" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".

El análisis de solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, tomando todos los elementos que definen la estructura (pilares, vigas y forjados). Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad posibles para cada nudo y se crea la hipótesis de indeformabilidad de los forjados horizontales en su plano. De esta forma se impiden los desplazamientos relativos entre los nudos del mismo plano (cada planta solo puede girar y desplazarse en su conjunto).

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y por tanto, un cálculo en primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa de comportamiento de la misma. Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables. En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

Se certifica la idoneidad de la estructura propuesta de acuerdo a los cálculos aportados.

Se aporta anexo de cálculos estructurales.

15.3. Anexo de cálculos.

Normas consideradas para el cálculo estructural

- Hormigón: EHE-98-CTE
- Aceros conformados: CTE DB SE-A
- Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
- Forjados de viguetas: EFHE
- **Categoría de uso:** G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

Acciones consideradas.

Gravitatorias:

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Forjado 1	1.0	1.6
Cimentación	0.0	0.0

Hipótesis de carga:

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	CM 1	Peso propio
	N 1	Nieve

Listado de cargas: Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	CM 1	Superficial	1.55	(3.60,0.00) (7.20,0.00) (10.80,0.00) (10.80,4.80) (7.20,4.80) (3.60,4.80) (0.00,4.80) (-3.60,4.80) (0.00,0.00)
	N 1	Superficial	0.50	(3.60,0.00) (7.20,0.00) (10.80,0.00) (10.80,4.80) (7.20,4.80) (3.60,4.80) (0.00,4.80) (-3.60,4.80) (0.00,0.00)

Estados límite:

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Control de la ejecución: Normal
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Situaciones de proyecto:

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Combinaciones:

Nombres de las hipótesis

- PP Peso propio
- CM Cargas muertas
- CM 1 CM 1
- Qa Sobrecarga de uso
- N 1 N 1

E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa	N 1
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.500	1.500	1.000		
3	1.000	1.000	1.500		
4	1.500	1.500	1.500		
5	1.000	1.000	1.000		1.600
6	1.500	1.500	1.000		1.600
7	1.000	1.000	1.500		1.600
8	1.500	1.500	1.500		1.600
9	1.000	1.000	1.000	1.600	
10	1.500	1.500	1.000	1.600	
11	1.000	1.000	1.500	1.600	
12	1.500	1.500	1.500	1.600	



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa	N 1
1	0.800	0.800	0.800		
2	1.350	1.350	0.800		
3	0.800	0.800	1.350		
4	1.350	1.350	1.350		
5	0.800	0.800	0.800		1.500
6	1.350	1.350	0.800		1.500
7	0.800	0.800	1.350		1.500
8	1.350	1.350	1.350		1.500
9	0.800	0.800	0.800	1.500	
10	1.350	1.350	0.800	1.500	
11	0.800	0.800	1.350	1.500	
12	1.350	1.350	1.350	1.500	

▪ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa	N 1
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(0.00, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P2	(3.60, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P3	(7.20, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P4	(10.80, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P5	(10.80, 4.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P6	(7.20, 4.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P7	(3.60, 4.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P8	(0.00, 4.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P9	(-3.60, 4.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00

Datos geométricos de Pilares:

Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
			Cabeza	Pie	X	Y	
P1, P2Tipos de forjados considerados							2.00
P4, P5							2.00
		Nombre	Descripción				
		IPE, Intereje 70	FORJADO DE VIGUETAS METÁLICAS Serie de perfiles: IPE 180 Canto de bovedilla: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 70 cm Bovedilla: bovedilla 60 Peso propio: 3.83 kN/m² + viguetas				

Listado de paños



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Materiales utilizados

Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (MPa)
Todos	HA-25, Control Estadístico	25	1.50	15	27264

Aceros por elementos y posición

Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 400 S, Control Normal	400	1.15

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

MEMORIA CONSTRUCTIVA

16. CONSIDERACIONES PREVIAS.-

El presente proyecto tiene por objeto la reforma y acondicionamiento interior, además de la ampliación y la sustitución de instalaciones del bloque quirúrgico del Hospital Asepeyo de Coslada; sin que se produzca un cambio de uso en el local.

Se prevé que la duración total de las obras sea aproximadamente de 10 meses desde el inicio de las mismas, lo que se realizará de forma inmediata una vez concedida la correspondiente licencia.

La superficie afectada por las mismas es de 3.414,47m².

Las obras solicitadas corresponden a acondicionamiento parcial, obras de reestructuración puntual y obras exteriores, según establece la Ordenanza Municipal de tramitación de licencias del Ayuntamiento de Coslada.

17. OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO.-

17.1. Estado actual.-

Según se puede apreciar en los planos que se aportan, el bloque quirúrgico del hospital está situado en la primera planta del edificio, y está compuesto por un conjunto de estancias que dan servicio a la actividad.

Se dispone de acometidas de saneamiento, agua y luz.

El local cuenta con instalación de climatización, ventilación, control, comunicaciones y gases medicinales.

17.2. Características dimensionales.-

El área de actuación del presente proyecto abarca el bloque quirúrgico del hospital, situado en planta primera. Además, se actuará en diferentes zonas del edificio para la conexión de instalaciones a la red general del edificio, de manera que la superficie construida del área de actuación se reparte de la siguiente forma:

PLANTA	ÁREA	SUPERFICIE	
Sótano	C. instalaciones	278	m ²
Entreplanta	C. instalaciones	119	m ²
Entreplanta	Quirófano 5	23	m ²
Primera	Bloque quirúrgico	1.214	m ²
Segunda	Ampliación	65,47	m ²
Segunda	Despachos	52	m ²
Cota +5,35m	Cubierta	1.030	m ²
Cota +9,20m	Cubierta	366	m ²
Cota +12,70m	Cubierta	160	m ²
Cota +16,20m	Cubierta	107	m ²
TOTAL	Área de actuación	3.414,47	m²

La superficie útil del estado actual de las estancias del bloque quirúrgico situado en planta primera es la siguiente:

Superficie útil Bloque Quirúrgico. Planta Primera. Estado Actual

CÓDIGO	ESTANCIA	SUPERFICIE
2-ZC-06	ZONA COMÚN	34,4 m2
BQ-01	HALL ACCESO	42,56 m2
BQ-34	VESTÍBULO	4,16 m2
BQ-38	ALMACÉN	6,09 m2
BQ-27	DESPACHO ADMINISTRATIVO	8,05 m2
BQ-26	SUPERVISIÓN	10,77 m2
BQ-30	SALA DESCANSO	15,68 m2
BQ-35	DISTRIBUIDOR	5 m2
BQ-29	VESTUARIO MASCULINO	52,63 m2
BQ-28	VESTUARIO FEMENINO	42,44 m2
BQ-37	PASILLO LIMPIO	9,45 m2
BQ-25	HALL MONTACARGAS	9,54 m2
BQ-2	PASILLO LIMPIO	86,18 m2
BQ-4	URPA	48,6 m2
BQ-22	LAVADERO I	17,6 m2
BQ-6	ANTEQUIRÓFANO I ENTRADA	11,27 m2
BQ-9	ANTEQUIRÓFANO I SALIDA	11,44 m2
Q-I	QUIRÓFANO I	47,96 m2
BQ-42	ALMACÉN	22,93 m2
BQ-7	ANTEQUIRÓFANO 2 ENTRADA	11,29 m2
BQ-10	ANTEQUIRÓFANO 2 SALIDA	11,32 m2
Q-2	QUIRÓFANO 2	46,82 m2
BQ-23	LAVADERO 2	24,18 m2
BQ-8	ANTEQUIRÓFANO 3 ENTRADA	11,12 m2
BQ-11	ANTEQUIRÓFANO 3 SALIDA	11,24 m2
Q-3	QUIRÓFANO 3	45,12 m2
BQ-15	ALMACÉN	8,34 m2
BQ-41	ALMACÉN	4,15 m2
BQ-16	ALMACÉN	7,53 m2
BQ-17	ALMACÉN	7,52 m2
BQ-18	ALMACÉN	8,19 m2
BQ-15	SALA DE DESCANSO	31,26 m2
BQ-39	PASILLO LIMPIO	34,48 m2
BQ-24	LAVADERO 3	5,81 m2
BQ-12	ANTEQUIRÓFANO 4 ENTRADA	10,57 m2
BQ-13	ANTEQUIRÓFANO 4 SALIDA	10,93 m2
Q-4	QUIRÓFANO 4	45,36 m2
BQ-3	PASILLO SUCIO	80,87 m2
BQ-21	AREA DE RESIDUOS	6,65 m2
BQ-20	PASILLO SUCIO	25,59 m2
BQ-14	ALMACÉN	16,76 m2
BQ-31	VERTEDERO	4,08 m2
I-25	ALMACÉN	54,99 m2
Q-5	QUIRÓFANO 5 (ENTREPLANTA)	27,75 m2
AQ-5	ANTEQUIRÓFANO 5	18,65 m2



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL**1057,32 m2**

Las alturas correspondientes al área quirúrgica, según se puede apreciar en los planos aportados, es de 3,5m. a forjado y 2,50m. a falso techo.

17.3. Obras interiores.-

En los cuartos de instalaciones de planta sótano y entreplanta se realizarán calos en los paramentos verticales para el paso de conductos de instalaciones, con el posterior sellado RF de los huecos.

En el área quirúrgica en planta primera y el quirófano 5 en entreplanta se realizará el levantado de todos los revestimientos de suelo y paredes, y la demolición de los falsos techos en toda el área de actuación, para la posterior colocación de nuevos acabados.

En la zona de vestuarios se demolerá la tabiquería, suelos y falso techo, y se levantarán nuevas divisiones mediante tabiquería de placas de cartón yeso resistentes al agua. Las paredes de la zona de duchas se recubrirán con alicatado de plaquetas de gres porcelánico, y las cabinas se realizarán con paneles HPL fenólicos.

Se sustituirán todas las carpinterías interiores del área de actuación y se colocarán puertas HPL en zona de vestuarios, despachos, almacenes y pasillo sucio. En el acceso a lavaderos y en el pasillo limpio se colocarán puertas de acero inoxidable con ojo de buey. En los accesos a quirófanos se colocarán puertas automáticas herméticas de acero inoxidable con ojo de buey.

Se realizará el levantado y sustitución de la instalación de fontanería y saneamiento con posterior instalación de nuevos aparatos sanitarios.

Se renovarán las instalaciones de climatización, ventilación, electricidad, alumbrado, control de comunicaciones, protección contra incendios y gases medicinales del área de actuación; y se realizarán las demoliciones y modificaciones necesarias en suelos, paredes, techos y carpinterías para la instalación de los nuevos elementos.

En planta segunda se demolerán los techos de la zona de despachos para la conexión de los conductos existentes con los nuevos equipos de climatización en cubierta, y se renovarán los falsos techos en la zona afectada.

17.4. Obras exteriores.-

Se realizará el levantado de los equipos y conductos de climatización existentes situados en la cubierta de la planta primera y planta segunda del edificio, para sustituirlos por equipos y conductos nuevos.

Se retirará la capa de grava de cubrición de la cubierta para la preparación de la base de colocación de los nuevos equipos.

Se realizará el desmontaje del depósito existente situado en la cubierta de la planta cuarta, así como las tuberías de conexión con el mismo situadas en cubierta y en fachada.

Se realizará la ampliación del área quirúrgica en planta primera sobre la cubierta de la planta baja. Para ello se realizará el levantado de todos los materiales de cubierta en la zona de actuación y se prolongará la estructura existente, formada por pilares de acero perfil 2x UPN-160, vigas de acero perfil IPN según vanos, y forjado (25+5) formado por viguetas de acero IPN, bovedillas cerámicas y capa de compresión de Hormigón Armado.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

Se realizará una nueva fachada de doble hoja de ladrillo con recubrimiento de mortero monocapa y piedra proyectada, y una nueva cubierta plana, según detalles constructivos aportados en planos. Los acabados de fachada serán iguales a los existentes.

Se realizará el levantado de la red de pluviales existente en las áreas afectadas, y se adaptará a la morfología del nuevo volumen del edificio.

Se construirá una bancada de hormigón para el apoyo de los equipos de climatización de la zona de vestuarios.

Se instalarán bancadas mediante perfiles metálicos para el apoyo de equipos en cubierta con paralera de tramex para el paso del personal de mantenimiento.

Se instalará una nueva escalera de mantenimiento para el acceso a la nueva área de cubierta en planta segunda.

Se construirán dos cuartos de instalaciones en cubierta, mediante estructura metálica, fachada de bloque de hormigón con recubrimiento monocapa con piedra proyectada y cubierta con panel sándwich, uno en planta primera y otro en planta segunda para albergar los cuadros eléctricos y los equipos de control de instalaciones.

Se cubrirá la instalación de tubería de agua para climatización en fachada mediante mochetas con el mismo acabado que la fachada existente.

Se instalará una celosía de ocultación de los equipos de climatización en cubierta de planta segunda.

18. MEMORIA DE CALIDADES (MEMORIA CONSTRUCTIVA).-

18.1. Obras interiores.-

Toda la obra se ejecutará con materiales de calidad y su ejecución será esmerada, como lo exige la buena construcción. Todos los materiales requerirán la aprobación de la Dirección Facultativa.

Los trabajos necesarios desde el inicio de la obra hasta su completa terminación y recepción se efectuarán siguiendo las "Normas de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de Construcción".

Los perjuicios que pudieran derivarse del incumplimiento total o parcial de las mismas, serán de cuenta y riesgo del Contratista.

18.2. Demoliciones.-

Se tendrá especial cuidado en la ejecución de estos trabajos, para no dañar ninguna instalación o servicio existente, que pudiera ser comunitario. Para ello deberá averiguarse previamente el paso de dichas instalaciones, para prever cualquier eventualidad.

Se adoptarán las medidas necesarias para la evacuación y transporte de los materiales sobrantes, procurando que no haya acumulación de los mismos dentro de la obra.

Durante el transcurso de la obra se tomarán todas las medidas de seguridad que exigen las Ordenanzas y en especial en esta fase, al ser la de mayor riesgo de la misma.

Demolición de falso techo, levantado de solados y revestimientos de paredes en toda el área de actuación.

Levantado de carpinterías interiores y marcos de acero inoxidable en todas las estancias, excepto en quirófano 3, que se mantienen las puertas correderas de acceso y se levanta el acceso a pasillo sucio con recuperación.

Demolición de tabiques en vestuarios masculino y femenino y área de descanso.

Desmontaje instalaciones de fontanería, saneamiento y aparatos sanitarios en vestuarios lavaderos de quirófanos y pasillo sucio.

Desmontaje de instalaciones de climatización, ventilación, fuerza, alumbrado, PCI, control comunicaciones y gases medicinales, así como sus conexiones y equipos en el área de actuación y en las cubiertas correspondientes.

Apertura de huecos para el paso de conductos de instalaciones en paramentos verticales, muros de fachada y forjados, según planos.

Retirada de grava en cubierta y levantado de carpinterías exteriores en la zona de ampliación.

Levantado de material de cubierta hasta el forjado.

Demolición de fachada para ampliación de URPA.

18.3. Estructura.-

Se realizará la ampliación del área quirúrgica en planta primera sobre la cubierta de la planta baja. Para ello se prolongará la estructura existente, formada por pilares de acero perfil 2x UPN-160, vigas de acero perfil IPN según vanos, y forjado (25+5) formado por viguetas de acero IPN, bovedillas cerámicas y capa de compresión de Hormigón Armado.

Se construirán dos cuartos de instalaciones en cubierta mediante estructura metálica.

Se construirá una bancada de hormigón para el apoyo de los equipos de climatización de la zona de vestuarios.

Se instalarán bancadas mediante perfiles metálicos para el apoyo de equipos en cubierta con parolera de tramex para el paso del personal de mantenimiento.

Se instalará una nueva escalera de mantenimiento para el acceso a la nueva área de cubierta en planta segunda.

18.4. Albañilería.-

La distribución interior se realizará mediante sistema de cartón yeso WR.

Los muros interiores, irán guarnecidos maestreados con mortero de yeso negro y enlucidos con mortero de yeso blanco, con guardavivos de plástico en las esquinas, terminados para pintar o alicatar según zonas.

Los falsos techos serán continuos, suspendidos y lisos conformados con placas de cartón yeso.

Se repararán las superficies de solados y paredes para la instalación de los nuevos recubrimientos.



Se recibirán las carpinterías interiores, premarcos, marcos y casonetos.

Se realizará la instalación de los equipos en quirófano y URPA.

Se realizarán ayudas de carga y descarga, materiales, apertura y tapado de huecos, recibidos, cortes, etc. Para el montaje de todo tipo de instalaciones.

En zona de ampliación se construirá una fachada de doble hoja de ladrillo con cámara de aire y aislamiento interior revestida con mortero monocapa y piedra proyectada, y cubierta plana transitable no ventilada con capa de protección mediante solado flotante.

En cuartos de instalaciones se construirá fachada de bloque de hormigón con recubrimiento monocapa con piedra proyectada y cubierta con panel sándwich.

Se cerrarán y sellarán los huecos abiertos en paramentos interiores, fachada o forjado para el paso de instalaciones.

Se instalará una celosía de ocultación de los equipos de climatización en cubierta de planta segunda.

18.5. Acabados.-

Solado con pavimento vinílico en rollo continuo antielectrostático y conductivo para uso sanitario. Con tratamiento de juntas y acabado en media caña con solape de 15cm sobre los paramentos verticales.

Falso techo pladur liso, lavable, continuo acabado con pintura epoxi antibacteriana.

Revestimiento mural continuo, liso, duro, lavable, impermeable, resistente a agentes químicos e ignífugo de placas de resina antibacterianas absorbentes de choque y resistentes a la perforación y impacto con certificación a fuego y tratamiento de juntas y esquinas termoformadas.

Paredes lisas de vestuarios y despachos acabadas con pintura epoxi antibacteriana.

Zonas húmedas de vestuarios paredes con alicatado de gres porcelánico gran formado.

Cabinas de vestuario formadas por paneles fijos y puertas abatibles HPL fenólicos, rígidos, lisos, hidrófugos, antibacterianos y resistentes a agentes químicos.

Fachadas con revestimiento con mortero monocapa y piedra proyectada con perfilería metálica igual al existente

Cubierta plana transitable no ventilada acabada con pavimento flotante de losas filtrantes.

18.6. Carpintería.-

Se colocarán nuevas carpinterías interiores puertas HPL en zona de vestuarios, despachos, almacenes y pasillo sucio.

En el acceso a lavaderos y en el pasillo limpio se colocarán puertas de acero inoxidable con ojo de buey.

En los accesos a quirófanos se colocarán puertas automáticas herméticas de acero inoxidable con ojo de buey.

Se instalará nueva ventana de vidrio fijo y marco de acero inoxidable en el lavadero de acceso al quirófano 1.

Se instalará una cabina con paneles HPL y vidrio fijo en el lavadero BQ22.

18.7. Instalaciones.-

Se realizará la instalación de fontanería y saneamiento y el montaje de nuevos aparatos sanitarios en el área de actuación.

Se realizará el montaje de nuevos equipos, conductos y accesorios para las instalaciones de climatización, ventilación, electricidad, alumbrado, control, comunicaciones, protección contra incendios y gases medicinales del área de actuación.

El conjunto de actuaciones se justifica en el proyecto de instalaciones.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

MEMORIA JUSTIFICATIVA (INSTALACIONES)**19. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.-****19.1. Instalación Eléctrica.-**

Se realiza una nueva instalación de baja tensión en el bloque quirúrgico desde el cuadro principal y cuadros de conmutación existentes, según el reglamento vigente.

Estas actuaciones se han realizado para acondicionar la zona de quirófanos del edificio, se han añadido máquinas de climatización y se han instalado cuadros nuevos en las zonas de quirófanos y URPA del edificio, conforme a lo establecido en la ITC-BT-38 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Partiendo del CGBT, del Cuadro de Vitales y del grupo de 1000 kVA existente en la instalación ubicados en la Sala del Cuadro General en la entreplanta del edificio se alimentan los diferentes cuadros nuevos instalados:

- Cuadro Secundario de Climatización, situado en el sótano del edificio. Que distribuye a los siguientes subcuadros:
 - Cuadro de Climatización 1.
 - Cuadro de Climatización 2.
- Cuadro Secundario de Quirófanos, situado en la primera planta del edificio. De él parten los siguientes subcuadros:
 - Cuadro de Quirófano 1.
 - Cuadro de Quirófano 2.
 - Cuadro de Quirófano 3.
 - Cuadro de Quirófano 4.
 - Cuadro de URPA.

El edificio cuenta con un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), para la alimentación auxiliar en caso de fallo en la alimentación general de la red eléctrica general. Del Cuadro Secundario de SAI, situado en la planta baja del edificio, se alimentan los servicios imprescindibles de quirófano según la ITC-BT-38.

La compañía suministradora de energía, suministrará en corriente alterna a 400/230 V. y 50 Hz. (400 V. entre fases y 230 V. entre fase y neutro).

Dicha instalación comentará en el cuadro principal y conmutación dispuesto para tal fin. Se dispondrá de tomas de corriente con la correspondiente protección a tierra.

Las cajas de registro serán de P.V.C. con tapa en montaje superficial, realizándose las conexiones y derivaciones con clemas de presión o Bornes.

La instalación de alumbrado se dividirá en circuitos independientes, igualmente se realizará para dar servicio a las distintas máquinas.

La instalación eléctrica se realizará con conductores de cobre con aislamiento de P.V.C. bajo tubo, para una tensión de 750 V., la sección de los conductores se ajustará a la densidad de corriente en los mismos y a la caída de tensión admisible, siguiendo las normas REBT.

La protección contra contactos indirectos se realizará siguiendo las normas del REBT. utilizando las medidas de protección Clase A de puesta a tierra, de todas las masas metálicas con dispositivos de corte por intensidad de defecto.

La instalación tendrá protección magnetotérmica y diferencial que será de alta sensibilidad (30 mA).

Unidades autónomas de emergencia, alimentadas por fuente propia de suministro (solamente podrá utilizarse la fuente de suministro exterior para proceder a su carga), con equipos luminosos de señalización, (con o sin indicación de dirección), situados convenientemente en el local, con autonomía mínima de una hora y cargador automático y pilotos de señalización en peldaños de escalera.

Los puntos de luz de ambos alumbrados podrán coincidir en el mismo equipo.

El sistema de puesta a tierra de la instalación, se formará canalizando paralelamente a los conductores activos de la misma, otro conductor de protección de la misma sección y aislamiento que aquellos, interconectándose todas las bornas de toma de tierra de los enchufes, a la borna colectora del cuadro general y de este punto a la línea principal de tierra a la borna colectora del cuadro centralizado de contadores, según las normas REV. La toma de tierra de este local estará conectada a la general de la finca.

La puesta a tierra de la instalación de quirofanos se realizará conforme a lo establecido en ITC-BT-38, así como la conexión de equipotencialidad.

Se tendrá un embarrado para la puesta a tierra y otro para la conexión de equipotencialidad en los cuadros de los quirofanos.

El valor de la resistencia a tierra será tal, que permita el disparo de los interruptores diferenciales, antes de que las fugas de corriente originen tensiones de defecto superiores a 24/50 V.

Se tomarán las medidas precautorias de acuerdo con el REBT., teniendo en cuenta el volumen considerado como peligroso.

Una vez obtenidas las potencias de cada línea y con las formulas descritas a continuación dimensionaremos los diferentes circuitos de alimentación.

FORMULAS

TRIFÁSICO

$$I = \frac{P}{U \times \sqrt{3} \times \cos \delta}$$

MONOFÁSICO

$$I = \frac{P}{U \times \cos \delta}$$



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ ORGUE, INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, Colegiado nº 00165640

VISADO

$$e = \frac{L \times P}{S \times c \times U}$$

$$e = \frac{2 \times L \times P}{S \times c \times U}$$

En donde:

P = Potencia de Cálculo en Vatios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

c = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35. (Ω m/mm²)

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios

S = Sección del conductor en mm².

Cos δ = Coseno de fi. Factor de potencia.

En general toda la instalación eléctrica estará de conformidad con lo dispuesto en el vigente reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por el Ministerio de Industria, solicitándose para su puesta en funcionamiento el correspondiente Dictamen Eléctrico de la Dirección General de Industria Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

El local contará con alumbrado especial de emergencia y señalización. El de emergencia entrará en servicio automáticamente cuando el alumbrado normal falle o su tensión descienda al 70% de su valor nominal, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 100 lúmenes / m². Durante un tiempo mínimo de 1 hora. El alumbrado de señalización debe indicar de forma permanente la situación de puertas, pasillos y salidas del local durante el tiempo que permanezcan con público, proporcionando una iluminación mínima de 5 lux.

El nivel lumínico de una dependencia viene dado por la expresión:

$$E_{Local} = \frac{N \times \phi_L \times f_m}{S \times \eta}$$

En donde:

E_{local}: Iluminación deseada (Lux)

N: Numero de luminarias instaladas

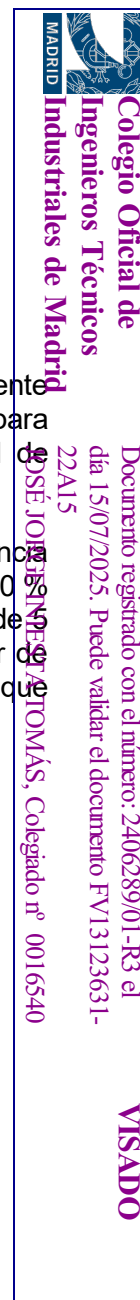
L: Flujo luminoso de la luminaria de emergencia (Lm)

f_m: Coeficiente factor mantenimiento (f_m=0,8)

S: Superficie de local (m²)

η : Coeficiente factor de reflexión paredes, suelo y techo (η =0,56)

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392, para lámparas fluorescentes.



La instalación eléctrica comienza en la Centralización de contadores situados en un cuarto para tal efecto.

19.2. Tensión de Servicio Adoptada.-

El valor de esta será de 230/400 V., en corriente alterna a 50 Hz., de frecuencia.

Se procederá a la instalación un grupo generador de corriente eléctrica, para alumbrado de Seguridad cuya tensión de servicio será de 230/400 V., en corriente alterna a 50 Hz., de frecuencia.

19.3. Clasificación de la instalación eléctrica.-

La instalación eléctrica objeto del proyecto se divide en varias zonas, por lo que tendrá distintas clasificaciones en función de estas.

Para la zonas de quirófano y salas de intervención, se tratará de una instalación con fines especiales según la ITC-BT-38.

Para las salas de anestesia y demás dependencias donde puedan utilizarse anestésico u otros productos inflamables, serán considerado como locales con riesgo de incendio o explosión Clase I Zona 1, por lo que deberán satisfacer las indicaciones para ellas establecidas en la ITC-BT-29.

El resto de zonas se considerarán como locales de publica concurrencia al tratarse de un centro hospitalario, por lo que deberán satisfacer las indicaciones para ellas establecidas en la ITC-BT-28.

19.4. Instalaciones en locales de pública concurrencia

El local en el que se realizará la instalación esta categorizado como un local de pública concurrencia, ya que según la ITC-BT-28, en el punto 1, se considera "Local de reunión, trabajo y usos sanitarios".

"Cualquiera que sea su ocupación, los siguientes: Templos, Museos, Salas de conferencias y congresos, casinos, hoteles, hostales, bares, cafeterías, restaurantes o similares, zonas comunes en agrupaciones de establecimientos comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, hospitales, ambulatorios y sanatorios, asilos y guarderías"

Alimentación de los servicios de seguridad

En el presente apartado se definen las características de la alimentación de los servicios de seguridad tales como alumbrados de emergencia, sistemas contra incendios, ascensores u otros servicios urgentes indispensables que están fijados por las reglamentaciones específicas de las diferentes Autoridades competentes en materia de seguridad.

La instalación eléctrica del presente proyecto cuenta con alumbrado de emergencia y sistema de detección automático y alarma de incendios. Ambos equipos están alimentados en paralelo a través de la red eléctrica y las baterías auxiliares de alimentación en caso de emergencia o corte de suministro de los propios equipos.

Generalidades y fuentes de alimentación:

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.



Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto.

Los equipos y materiales deberán disponerse de forma que se facilite su verificación periódica, ensayos y mantenimiento.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores. Generalmente las baterías de arranque de los vehículos no satisfacen las prescripciones de alimentación para los servicios de seguridad
- Generadores independientes
- Derivaciones separadas de la red de distribución, efectivamente independientes de la alimentación normal

Las fuentes para servicios para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- el emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.
- no se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.
- cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

Fuentes propias de energía:

Fuente propia de energía es la que está constituida por baterías de acumuladores, aparatos autónomos o grupos electrógenos.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.



La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad en las condiciones señaladas en el apartado 3.1. de esta instrucción.

Suministros complementarios o de seguridad:

El local cuenta con iluminación de emergencia, con batería auxiliar en caso de fallo en el suministro eléctrico.

Alumbrado de emergencia

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve.

Alumbrado de seguridad:

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.



Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 006540

VISADO

15

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento:

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.

Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

Lugares en que deberán instalarse alumbrado de emergencia:

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas
- b) **los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.**
- c) **en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.**
- d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior hasta las zonas generales del edificio.
- e) **en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.**
- f) **en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.**
- g) **en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.**
- h) **en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.**
- i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida
- j) cerca de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) **cerca de cada cambio de nivel.**
- l) **cerca de cada puesto de primeros auxilios.**
- m) **cerca de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.**
- n) **en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente**



Prescripciones de los aparados para alumbrado de emergencia:

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

Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598-2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones de alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos, se dispondrán en un cuadro único, situado fuera de la posible intervención del público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

Prescripciones de carácter general:

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- a) El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección.

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas o través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

- b) El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.
- c) En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

d) En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar 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 los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

e) Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:

- a. Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.
- b. Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.
- c. Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.

f) Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como «no propagadores de la llama» de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, cumplen con esta prescripción.

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

Las fuentes propias de energía de corriente alternan a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

19.5. Prescripciones particulares para los locales con riesgo de incendio o explosión

Según la ITC-BT-38, en las salas de anestesia y demás dependencias dónde puedan utilizarse anestésicos u otros productos inflamables, serán considerados como locales con riesgo de incendio o explosión Clase I, Zona 1, y como tales deberán satisfacer las indicaciones para ellas establecidas en la ITC-BT-29.

19.5.1. Características generales.-



En la medida de lo posible, los equipos eléctricos se ubicarán en áreas no peligrosas. Si esto no es posible, la instalación se llevará a cabo donde exista menor riesgo.

Los equipos eléctricos se instalarán de acuerdo con las condiciones de su documentación particular, se pondrá especial cuidado en asegurar que las partes recambiables, tales como lámparas, sean del tipo y características asignadas correctas. Las inspecciones de las instalaciones objeto de esta Instrucción se realizarán según lo establecido en la norma UNE-EN 60079-17.

En el caso de circunstancias excepcionales, como por ejemplo, ciertas tareas de reparación que precisan soldadura, trabajos de investigación y desarrollo (operación en plantas piloto, realización de trabajos experimentales etc) no será necesario que se reúnan todos los requisitos de los capítulos 6, 7 y 8 siguientes, supuesto que la instalación va a estar en operación solo durante un periodo limitado, está bajo la supervisión de personal especialmente formado, y se reúnen las siguientes condiciones:

- Se han tomado medidas para prevenir la aparición de atmósferas explosivas peligrosas.
- Se han tomado medidas para asegurar que el equipo eléctrico se desconecta en caso de formación de una atmósfera peligrosa.
- Se han tomado medidas para asegurar que las personas no van a resultar dañadas por incendios o explosiones.

Adicionalmente, estas medidas se han comunicado por escrito a personal que es familiarizado con los requisitos de esta Instrucción y con las normas que tratan de equipos e instalaciones en lugares con riesgo de explosión y tienen acceso a toda la información necesaria para llevar a cabo la actuación.

19.5.2. Emplazamientos Clase I.-

La instalación de los equipos eléctricos se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN 60079-14.

Adicionalmente se tendrá en cuenta que la utilización de equipos con modo de protección por inmersión en aceite "o" queda restringida a equipos de instalación fija y que no tengan elementos generadores de arco en el seno del líquido de protección. Para la instalación de sistemas de seguridad intrínseca, se tendrá en cuenta también, lo indicado en la Norma UNE-EN 50039.

19.5.3. Sistemas de cableado

Para instalaciones de seguridad intrínseca, los sistemas de cableado cumplirán los requisitos de la norma UNE-EN 60079-14 y de la norma UNE-EN 50039.

Los cables para el resto de las instalaciones tendrán una tensión mínima asignada de 450/750 V.

Las entradas de los cables y de los tubos a los aparatos eléctricos se realizarán de acuerdo con el modo de protección previsto. Los orificios de los equipos eléctricos para entradas de cables o tubos que no se utilicen deberán cerrarse mediante piezas acordes con el modo de protección de que vayan dotados dichos equipos.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JOAQUÍN TOMÁS
Colegiado nº 2016540

VISADO

Para las canalizaciones para equipos móviles se tendrá en cuenta lo establecido en la Instrucción ITC MIE-BT 21.

La intensidad admisible en los conductores deberá disminuirse en un 15% respecto al valor correspondiente a una instalación convencional. Además, todos los cables de longitud igual o superior a 5 m estarán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos; para la protección de sobrecargas se tendrá en cuenta la intensidad de carga resultante fijada en el párrafo anterior y para la protección de cortocircuitos se tendrá en cuenta el valor máximo para un defecto en el comienzo del cable y el valor mínimo correspondiente a un defecto bifásico y franco al final de cable.

En el punto de transición de una canalización eléctrica de una zona a otra, o de un emplazamiento peligroso a otro no peligroso, se deberá impedir el paso de gases, vapores o líquidos inflamables. Eso puede precisar del sellado de zanjas, tubos, bandejas, etc., una ventilación adecuada o el relleno de zanjas con arena.

Conductores

Los cables a emplear en los sistemas de cableado en los emplazamientos de clase I y clase II serán:

a) En instalaciones fijas:

- Cables de tensión asignada mínima 450/750V, aislados con mezclas termoplásticas termoestables; instalados bajo tubo (según 9.3) metálico rígido o flexible conforme a norma UNE-EN 50086-1.
- Cables contruidos de modo que dispongan de una protección mecánica; se considerarán como tales:
 - o Los cables con aislamiento mineral y cubierta metálica, según UNE 21157 parte 1.
 - o Los cables armados con alambre de acero galvanizado y con cubierta externa metálica, según la serie UNE 21.123.

Los cables a utilizar en las instalaciones fijas deben cumplir, respecto a la reacción al fuego lo indicado en la norma UNE 20432-3.

b) En alimentación de equipos portátiles o móviles. Se utilizarán cables con cubierta de policloropreno según UNE 21027 parte 4 o UNE 21150, que sean aptos para servicios móviles, de tensión asignada mínima 450/750V, flexibles y de sección mínima 1,5 mm². La utilización de estos cables flexibles se restringirá a lo estrictamente necesario y como máximo a una longitud de 30 m.

Conductores

Cuando el cableado de las instalaciones fijas se realice mediante tubo o canal protector, éstos serán conformes a las especificaciones dadas en las tablas siguientes:

Características mínimas para tubos:



Características	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	4	Fuerte
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60 °C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D – 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos esta inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Características mínimas para canales protectoras:

Características	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	≤16 mm	> 16 mm
Resistencia al impacto	Fuerte	Fuerte
Temperatura mínima de instalación y servicio	+15 °C	-5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	+60 °C	+60 °C
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

Esto no es aplicable en el caso de canalizaciones bajo tubo que se conecten a aparatos eléctricos con modo de protección antideflagrante provistos de cortafuegos, en donde el tubo resistirá una presión interna mínima de 3 MPa durante 1 minuto y será, o bien de acero sin soldadura, galvanizado interior y exteriormente, conforme a la norma UNE 36582, o bien conforme a la norma UNE EN 50086, con el grado de resistencia de la tabla siguiente:

Características	Código	Grado
Resistencia a la compresión	5	Muy Fuerte
Resistencia al impacto	5	Muy Fuerte
Temperatura mínima de instalación y servicio	3	-15 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+90 °C
Resistencia al curvado	1	Rígido
Propiedades eléctricas	1	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Contra el polvo



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016480

VISADO

Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos esta inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	4	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	2	Ligera
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Quando por exigencias de la instalación, se precisen tubos flexibles (p.ej.: por existir vibraciones en la conexión del cableado bajo tubo), estos serán metálicos corrugados de material resistente a la oxidación y características semejantes a los rígidos.

Los tubos con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puesta a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

19.5.4. Instalaciones de seguridad.-

Quando debido al posible fallo de la alimentación normal de un circuito o aparato existan riesgos para la seguridad de las personas, deberán preverse instalaciones de seguridad.

Alumbrado de seguridad

Según el tipo de obra o la reglamentación existente, el alumbrado de seguridad permitirá, en caso de fallo del alumbrado normal, la evacuación del personal y la puesta en marcha de medidas de seguridad previstas.

Otros circuitos de seguridad

Otros circuitos como los que alimentan bombas de elevación, ventiladores y elevadores o montacargas para personas, cuya continuidad de servicio sea esencial, deberán preverse de tal forma que la protección contra los contactos indirectos quede asegurada sin corte automático de la alimentación. Dichos circuitos estarán alimentados por un sistema automático con corte breve que podrá ser de uno de los tipos siguientes:

- Grupos generadores con motores térmicos, o
- Baterías de acumuladores asociadas a un rectificador o un ondulator.

19.5.5. Protección contra los choques eléctricos.-

Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta lo indicado a continuación:

Medidas de protección contra contactos directos

Las medidas de protección contra los contactos directos serán preferentemente:

- Protección por aislamiento de partes activas
- Protección por medio de barreras o envolventes.

Medidas de protección contra contactos indirectos

Además de las medidas generales señaladas en la ITC-BT-24, serán aplicables las siguientes:

- Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna, ó 60 V en corriente continua.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

19.5.6. Elección e instalación de los equipos.-

Reglas comunes

Todos los conjuntos de apartamentado empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.439-4.

Las envolventes, apartamentado, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE 20.322.

El resto de los equipos tendrán los grados de protección adecuados, según las influencias externas determinadas por las condiciones de instalación.

Canalizaciones

Las canalizaciones deben estar dispuestas de manera que no se ejerza ningún esfuerzo sobre las conexiones de los cables, a menos que estén previstas especialmente a este efecto.

Con el fin de evitar el deterioro de los cables, éstos no deben estar tendidos en pasos para peatones o vehículos. Si tal tendido es necesario, debe disponerse protección especial contra los daños mecánicos y contra contactos con elementos de la construcción.

En caso de cables enterrados su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

El grado de protección mínimo suministrado por las canalizaciones será el siguiente:

Para tubos, según UNE-EN 50.086-1:

- Resistencia a la compresión “Muy Fuerte”
- Resistencia al impacto “Muy Fuerte”

Para otros tipos de canalización:

- Resistencia a la compresión y Resistencia al Impacto, equivalentes a las definidas para tubos.

Cables eléctricos

Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 0,6/1 kV, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 o UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 450/750V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.

19.5.7. Aparamenta.-

En el origen de cada instalación debe existir un conjunto que incluya el cuadro general de mando y los dispositivos de protección principales.

En la alimentación de cada sector de distribución debe existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.

En la alimentación de todos los aparatos de utilización deben existir medios de seccionamiento y corte omnipolar en carga.

Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal o en cuadros distintos del principal.

Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deben poder ser bloqueados en posición abierta (por ejemplo, por enclavamiento o ubicación en el interior de un envolvente cerrada con llave).

La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que se integren:

- Dispositivos de protección contra las sobrentensidadas
- Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.
- Bases de toma de corriente.

19.6. Requisitos particulares para la instalación eléctrica en quirófanos y salas de intervención

19.6.1. Características generales de seguridad e instalación

Las salas de anestesia y demás dependencias donde puedan utilizarse anestésicos u otros productos inflamables, serán considerados como locales con riesgo de incendio o explosión Clase I, Zona 1, salvo indicación en contra, y como tales las instalaciones deberán satisfacer las indicaciones para ellas establecidas en la ITC-BT-29.

Las bases de toma de corriente para diferentes tensiones, tendrán separaciones o formas distintas para las espigas de las clavijas correspondientes.

Cuando la instalación de alumbrado general se sitúe a una altura del suelo inferior a 2,5 metros, o cuando sus interruptores presenten partes metálicas accesibles, deberá ser protegida contra los contactos indirectos mediante un dispositivo diferencial, conforme a lo establecido en la ITC-BT-24.

Las características de aislamiento de los conductores, responderán a lo dispuesto en la ITC-BT 19 y, en su caso, la ITC-BT-29.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORDA INIENSA, COLEGADO Nº 0216540

VISADO

19.6.2. Medidas de protección

Puesta a tierra de protección:

La instalación eléctrica de los edificios con locales para la práctica médica y en concreto para quirófanos o salas de intervención, deberán disponer de un suministro trifásico con neutro y conductor de protección. Tanto el neutro como el conductor de protección serán conductores de cobre, tipo aislado, a lo largo de toda la instalación.

La impedancia entre el embarrado común de puesta a tierra de cada quirófano o sala de intervención y las conexiones a masa, o los contactos de tierra de las bases de toma de corriente no deberá exceder de 0,2 ohmios.

Conexión de equipotencialidad:

Todas las partes metálicas accesibles han de estar unidas al embarrado de equipotencialidad (EE en la figura 1), mediante conductores de cobre aislados e independientes. La impedancia entre estas partes y el embarrado (EE) no deberá exceder de 0,1 ohmios.

Se deberá emplear la identificación verde-amarillo para los conductores de equipotencialidad y para los de protección.

El embarrado de equipotencialidad (EE) estará unido al de puesta a tierra de protección (PT en la figura 1) por un conductor aislado con la identificación verde-amarillo, y de sección no inferior a 16 mm² de cobre.

La diferencia de potencial entre las partes metálicas accesibles y el embarrado de equipotencialidad (EE) no deberá exceder de 10 mV eficaces en condiciones normales.

Suministro a través de un transformador de aislamiento:

Es obligatorio el empleo de transformadores de aislamiento o de separación de circuitos, como mínimo uno por cada quirófano o sala de intervención, para aumentar la fiabilidad de la alimentación eléctrica a aquellos equipos en los que una interrupción del suministro puede poner en peligro, directa o indirectamente, al paciente o al personal implicado y para limitar las corrientes de fuga que pudieran producirse.

Se realizará una adecuada protección contra sobreintensidades del propio transformador y de los circuitos por él alimentados. Se concede importancia muy especial a la coordinación de las protecciones contra sobreintensidades de todos los circuitos y equipos alimentados a través de un transformador de aislamiento, con objeto de evitar que una falta en uno de los circuitos pueda dejar fuera de servicio la totalidad de los sistemas alimentados a través del citado transformador.

El transformador de aislamiento y el dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento, cumplirán la norma UNE 20.615.

Se dispondrá de un cuadro de mando y protección por quirófano o sala de intervención, situado fuera del mismo, fácilmente accesible y en sus inmediaciones. Éste deberá incluir la protección contra sobreintensidades, el transformador de aislamiento y el dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento. Es muy importante que, en el cuadro de mando y panel indicador del estado del aislamiento, todos los mandos queden perfectamente identificados y sean de fácil acceso. El cuadro de alarma del dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento deberá estar en el interior del quirófano o sala de intervención y ser fácilmente visible y accesible, con posibilidad de sustitución fácil de sus elementos.

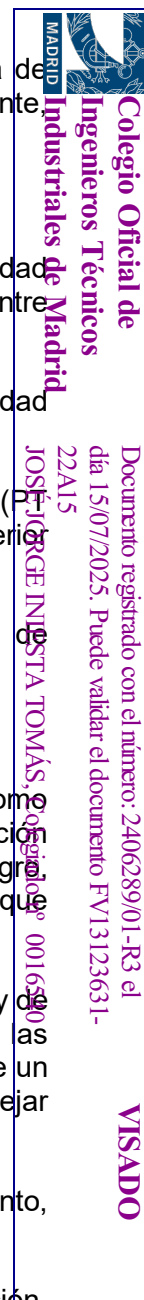
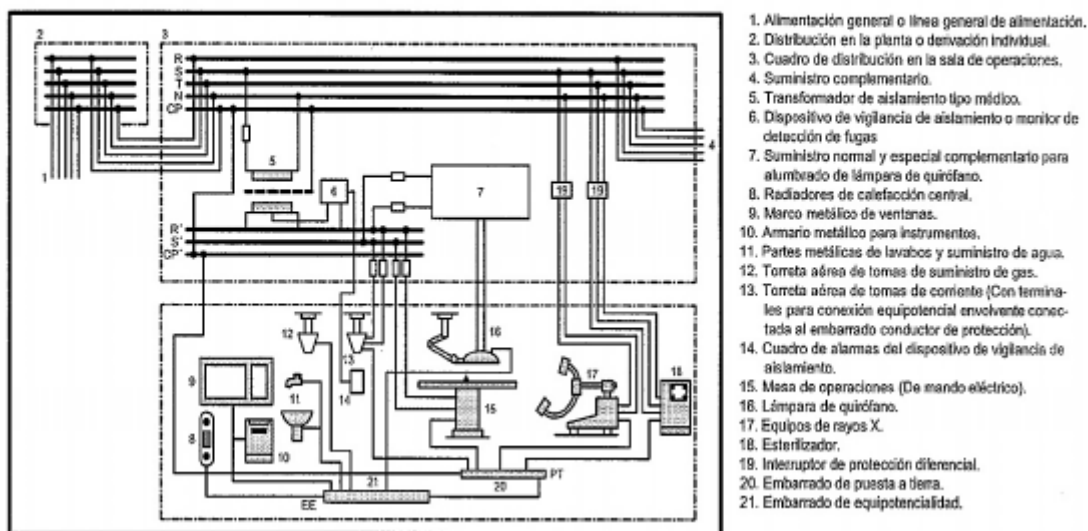


Figura 1. Ejemplo de un esquema general de la instalación eléctrica de un quirófano.



Protección diferencial y contra sobretensiones:

Se emplearán dispositivos de protección diferencial de alta sensibilidad ($\leq 30 \text{ mA}$) y de clase A, para la protección individual de aquellos equipos que no estén alimentados a través de un transformador de aislamiento, aunque el empleo de los mismos no exime de la necesidad de puesta a tierra y equipotencialidad.

Se dispondrán las correspondientes protecciones contra sobreintensidades.

Los dispositivos alimentados a través de un transformador de aislamiento no deben protegerse con diferenciales en el primario ni en el secundario del transformador.

19.6.3. Suministros complementarios

Además del suministro complementario de reserva requerido en la ITC-BT 28 será obligatorio disponer de un suministro especial complementario, por ejemplo, con baterías, para hacer frente a las necesidades de la lámpara de quirófano o sala de intervención y equipos de asistencia vital, debiendo entrar en servicio automáticamente en menos de 0,5 segundos (corte breve) y con una autonomía no inferior a 2 horas. La lámpara de quirófano o sala de intervención siempre estará alimentada a través de un transformador de aislamiento.

Todo el sistema de protección deberá funcionar con idéntica fiabilidad tanto si la alimentación es realizada por el suministro normal como por el complementario.

19.6.4. Medidas contra el riesgo de incendio o explosión

Para los quirófanos o salas de intervención en los que se empleen mezclas anestésicas gaseosas o agentes desinfectantes inflamables, la figura 2 muestra las zonas G y M, que deberán ser consideradas como zonas de la Clase I; Zona 1 y Clase I; Zona 2, respectivamente, conforme a lo establecido en la ITC-BT-29. La zona M, situada debajo de la mesa de operaciones (ver figura 2), podrá considerarse como zona sin riesgo de incendio o explosión cuando se asegure una ventilación de 15 renovaciones de aire /hora.

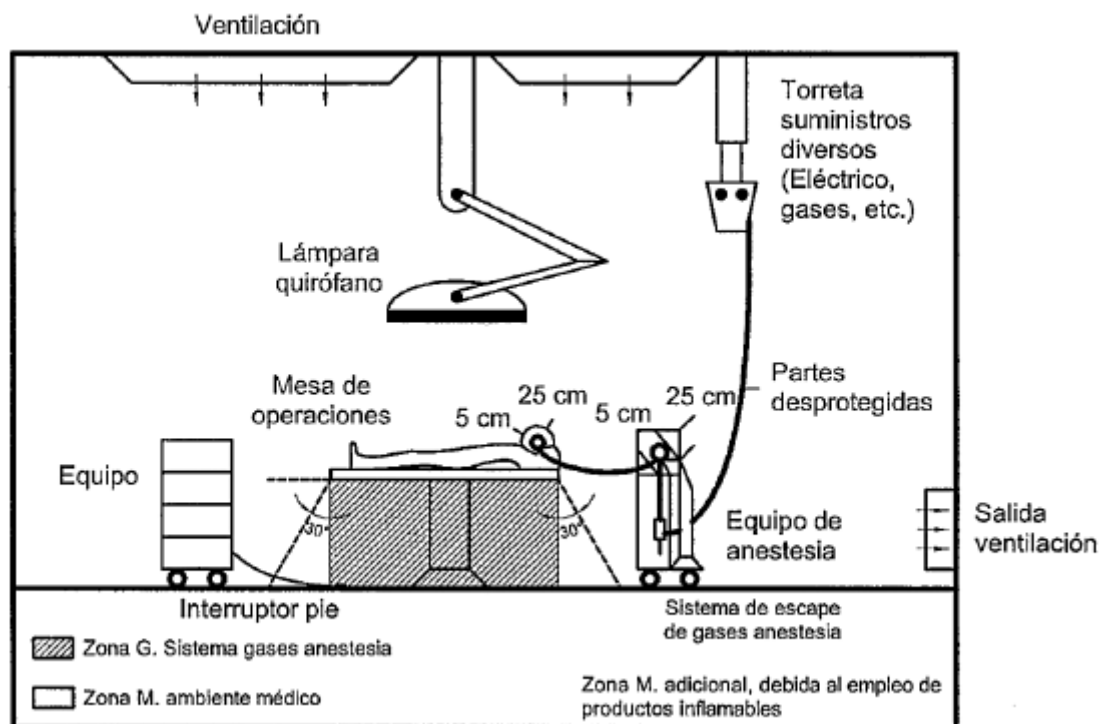
El sistema de ventilación instalado en los quirófanos tiene un caudal de renovación mínimo de aire exterior de 4500 m³/h, que para cada quirófano se tiene:

- Quirofano 1:
 - Volumen: 153,47 m³.
 - Renovaciones: 29 renovaciones/hora.
- Quirofano 2:
 - Volumen: 149,82 m³.
 - Renovaciones: 30 renovaciones/hora.
- Quirofano 3:
 - Volumen: 144,38 m³.
 - Renovaciones: 31 renovaciones/hora.
- Quirofano 4:
 - Volumen: 145,15 m³.
 - Renovaciones: 31 renovaciones/hora.

Por lo que podrá considerarse las zonas de quirófano como zonas sin riesgo de incendio o explosión.

Los suelos de los quirófanos o salas de intervención serán del tipo antielectrostático y su resistencia de aislamiento no deberá exceder de 1 MΩ, salvo que se asegure que un valor superior pero siempre inferior a 100 MΩ, no favorezca la acumulación de cargas electrostáticas peligrosas.

En general, se prescribe un sistema de ventilación adecuado que evite las concentraciones de los gases empleados para la anestesia y desinfección.



19.6.5. Control y mantenimiento

Antes de la puesta en servicio:

La empresa instaladora autorizada deberá proporcionar un informe escrito sobre los resultados de los controles realizados al término de la ejecución de la instalación, que comprenderá, al menos:

- el funcionamiento de las medidas de protección
- la continuidad de los conductores activos y de los conductores de protección y puesta a tierra.
- la resistencia de las conexiones de los conductores de protección y de las conexiones de equipotencialidad
- la resistencia de aislamiento entre conductores activos y tierra en cada circuito
- la resistencia de puesta a tierra
- la resistencia de aislamiento de suelos antielectrostáticos, y
- el funcionamiento de todos los suministros complementarios.

Después de su puesta en servicio:

Se realizará un control, al menos semanal, del correcto funcionamiento del dispositivo de vigilancia de aislamiento y de los dispositivos de protección.

Así mismo, se realizarán medidas de continuidad y de resistencia de aislamiento, de los diversos circuitos en el interior de los quirófanos o salas de intervención, como mínimo mensual.

El mantenimiento de los diversos equipos deberá efectuarse de acuerdo con las instrucciones de sus fabricantes. La revisión periódica de las instalaciones, en general, deberá realizarse conforme a lo establecido en la ITC-BT-05, incluyendo, en cualquier caso, las verificaciones indicadas en 2.4.1.

Además de las inspecciones periódicas establecidas en la ITC-BT 05, se realizará una revisión anual de la instalación por una empresa instaladora autorizada, incluyendo, en ambos casos, las verificaciones indicadas en 2.4.1 anterior.

Libro de mantenimiento:

Todos los controles realizados serán recogidos en un "Libro de Mantenimiento" de cada quirófano o sala de intervención, en el que se expresen los resultados obtenidos y las fechas en que se efectuaron, con firma del técnico que los realizó. En el mismo, deberán reflejarse con detalle las anomalías observadas, para disponer de antecedentes que puedan servir de base a la corrección de deficiencias.

19.6.6. Condiciones especiales de instalación de receptores



Todas las masas metálicas de los receptores invasivos eléctricamente deben conectarse a través de un conductor de protección a un embarrado común de puesta a tierra de protección (PT en figura 1) y éste, a su vez, a la puesta a tierra general del edificio.

Se entiende por receptor invasivo eléctricamente aquel que desde el punto de vista eléctrico penetra parcial o completamente en el interior del cuerpo bien por un orificio corporal o bien a través de la superficie corporal. Esto es, aquellos productos que por su utilización endocavitaria pudieran presentar riesgo de microchoque sobre el paciente. A título de ejemplo pueden citarse electrobisturías, equipos radiológicos de aplicación cardiovascular de intervención, ciertos equipos de monitorización, etc. Los receptores invasivos deberán conectarse a la red de alimentación a través de un transformador de aislamiento.

La instalación de receptores no invasivos eléctricamente, tales como, resonancia magnética, ultrasonidos, equipos analíticos, equipos radiológicos no de intervención, se atenderán a las reglas generales de instalación de receptores indicadas en la ITC-BT-43.

19.7. Derivación individual.-

Se instalará en el interior de tubos protectores que permitan ampliar la sección de los conductores en un 100%, el diámetro mínimo de estos tubos será de 32mm.

La canalización de la derivación individual se realizará bajo tubo o canal protectora, cumpliendo las características descritas en el ITC-BT-21 del REBT.

Se instalarán, si fuera necesario, cajas de registro precintables cada 15 metros de distancia, las cuales serán de material aislante, no propagadoras de la llama, y grado de inflamabilidad V0 (según UNE 60695-11-10); Estas cajas irán instaladas como mínimo a 0,20m del techo.

Los conductores a utilizar serán de cobre, unipolares, de tensión de aislamiento 0,6/1kV. Serán no propagadores de incendio, emisión de humos y opacidad reducida, según norma UNE 21123 o UNE 211002.

La caída de tensión máxima admitida en la derivación individual será de 1% de la tensión nominal.

La instalación en esta zona se realizará bajo tubos protectores rígidos en montaje superficial. Estos tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los conductores aislados.

El tubo que deba alojar más de cinco conductores o para conductores de secciones diferentes, la sección interior del mencionado tubo será como mínimo a 2,5 veces la sección ocupada por los conductores.

Los tubos protectores se fijarán a las paredes y techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre estas será como máximo de 0,5 metros. Se dispondrá de fijaciones en ambas partes de los cambios de dirección, empalmes.

Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o instalándose los accesorios necesarios.

En las alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superior a 2%.

Se instalarán, siempre que se posible, los tubos protectores a una distancia mínima del suelo de 2,50 metros, para evitar daños mecánicos sobre estos. En el caso que no ocupa los tramos de tubo que discurran a una altura inferior de 1,60 metros serán de tubo metálico.

En los cruces con las juntas de dilatación del edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20cm.

En general la instalación de tubos protectores rígidos en montaje superficial cumplirán con las prescripciones técnicas marcadas en la ITC-BT-21 del reglamento electrotécnico de baja tensión.

19.8. Cuadros eléctricos de mando y protección.-

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3 con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales comerciales, la altura mínima será de 1 m desde el nivel del suelo.

En este cuadro irán colocados los interruptores Magnetotérmicos y diferenciales dimensionales, teniendo en cuenta futuras ampliaciones.

Los cuadros eléctricos dispondrán de dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

19.8.1. Subdivisión de las instalaciones.-

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo, a un sector del edificio, a un piso, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

19.8.2. Equilibrado de cargas.-

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

19.8.3. Interruptores Automáticos.-

En cada circuito se instalará un interruptor Magnetotérmico de corte omnipolar.



19.8.4. Interruptores Diferenciales.-

Para el cálculo de interruptor diferencial procederemos primeramente a calcular la resistencia de la toma de tierra.

La resistividad del terreno por tratarse de arcilla compacta en el caso más desfavorable es de 200 Ohm.m.

Colocaremos una pica de acero recubierta de cobre de 2m de longitud y 14mm de diámetro enterrada a una profundidad mínima de 0.5m.

La resistencia de la tierra será:

$$R = R_e / L = 200 / 2 = 100$$

$$I_s = K_s / R = 50 / 100 = 0,5 \text{ A.}$$

En Donde:

Re: Resistividad del terreno (Ohm x m).

L: Longitud de la pica (m).

Is: Sensibilidad del diferencial a utilizar (A).

K: 50 (Locales secos) ó 24 (Locales mojados).

Por tanto, la instalación debe ser protegida, contra contactos indirectos, al menos por diferenciales de 0,5.

No obstante, se instales diferenciales con una intensidad de defectos asignada de 30 mA.

19.8.5. Prescripciones en locales de pública concurrencia.-

El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección.

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectarán mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabines de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 2406289/01

VISADO

19.9. Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.-

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento $\geq 0,5 \text{ M}\Omega$, mediante tensión de ensayo en corriente continua de 500 V (para tensiones nominales $\leq 500 \text{ V}$, excepto MBTS y MBTP).

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000 \text{ V}$ a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

19.10. Características canalizaciones.-

19.10.1. Canalizaciones subterráneas.-

No hay canalizaciones subterráneas.

19.10.2. Canalización de Canal Protectora.-

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no perforadas, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable, según se indica en la ITC-BT-01 "Terminología".

Las canales serán conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50.085 y se clasificarán según lo establecido en la misma.

Las características de protección deben mantenerse en todo el sistema. Para garantizar éstas, la instalación debe realizarse siguiendo las instrucciones del fabricante.

En las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias, las características mínimas de las canales serán las indicadas en la tabla.

Característica	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	$\leq 16 \text{ mm}$	$> 16 \text{ mm}$
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	+15°C	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	+60°C	+60°C
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	no inferior a 2
Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50.085.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
D. JOSÉ JORGE GONZÁLEZ NIETO, Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado nº 0016540

VISADO

El número máximo de conductores que pueden ser alojados en el interior de una canal será el compatible con un tendido fácilmente realizable y considerando la incorporación de accesorios en la misma canal.

Salvo otras prescripciones en instrucciones particulares, las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

Prescripciones generales

- La instalación y puesta en obra de las canales protectoras deberá cumplir lo indicado en la norma UNE 20.460 -5-52 y en las Instrucciones ITC-BT-19 e ITC-BT-20.
- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.
- Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.
- No se podrán utilizar las canales como conductores de protección o de neutro, salvo lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-18 para canalizaciones prefabricadas.
- La tapa de las canales quedará siempre accesible.

19.10.3. Canalización de tubo protector.-

La instalación en esta zona se realizará bajo tubos protectores rígidos en montaje superficial. Estos tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los conductores aislados.

El tubo que deba alojar más de cinco conductores o para conductores de secciones diferentes, la sección interior del mencionado tubo será como mínimo a 2,5 veces la sección ocupada por los conductores.

Los tubos protectores se fijarán a las paredes y techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y salidamente sujetas. La distancia entre estas será como máximo de 0,5 metros. Se dispondrá de fijaciones en ambas partes de los cambios de dirección, empalmes.

Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o instalándose los accesorios necesarios.

En las alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superior a 2%.



Se instalarán, siempre que se posible, los tubos protectores a una distancia mínima del suelo de 2,50 metros, para evitar daños mecánicos sobre estos. En el caso que no ocupa los tramos de tubo que discurran a una altura inferior de 1,60 metros serán de tubo metálico.

En los cruces con las juntas de dilatación del edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20cm.

En general la instalación de tubos protectores rígidos en montaje superficial cumplirán con las prescripciones técnicas marcadas en la ITC-BT-21 del reglamento electrotécnico de baja tensión.

19.10.4. Aérea con tubo protector.-

Este tipo de montaje se empleará para la alimentación a receptores susceptibles de producir vibraciones o de movilidad reducida.

Esta canalización cumplirá con características mínimas descritas en la ITC-BT 21 del REBT.

Este tipo de instalación partirá siempre desde canalizaciones prefabricadas o desde las cajas de derivación.

La longitud total de la mencionada conducción no será superior a 4 metros y empezará a una altura inferior de 2 metros.

El diámetro de estos tubos será tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los conductores.

En el caso de realizar la instalación de más de cinco conductores por tubo o conductores de diferentes secciones, la sección interior del tubo será como mínimo 4 veces la sección ocupada por los conductores.

La unión del tubo protector al receptor se realizará mediante accesorios que mantengan las características descritas en la ICT-BT 21 del REBT.

Características conductores.-

Los conductores empleados en la instalación bajo tubo serán de Cobre, de tensión de aislamiento 450/750V PVC H07V-K

Los conductores empleados en la instalación al aire serán de Cobre, de tensión de aislamiento 0,6/1Kv PVC VV-K.

Los conductores empleados en la instalación bajo tubo serán de Cobre, de tensión de aislamiento 450/750V XLPE. Serán no propagadores de incendio, emisión de humos y opacidad reducida. (Características equivalentes a la Norma UNE 21.1002).

Los conductores empleados en la instalación al aire serán de Cobre, de tensión de aislamiento 1000V RZ1-K(AS). Serán no propagadores de incendio, emisión de humos y opacidad reducida. (Características equivalentes a la Norma UNE 21.123 parte 4 ó 5)

Los conductores empleados para el suministro de los equipos de socorro, serán de Cobre, de tensión de aislamiento 1000V RZ1-K(AS+). Serán no propagadores de incendio, emisión de humos, opacidad reducida y mantendrán el servicio durante y después del incendio (Características equivalentes a la Norma UNE-EN 50.200).

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523).

La sección de los conductores se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de instalación, sea inferior al 3% de la tensión nominal para receptores de alumbrado y del 5% para el resto de receptores.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por los colores que presenta el conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. (ICT-BT19 punto 2.2.4).

No se realizarán uniones entre conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento. Estas se realizarán utilizando bornes de conexión en el interior de cajas de empalme o derivación.

En la instalación de los conductores de protección se aplicará lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-54, además se tendrá en cuenta:

- Si se aplican diferentes sistemas de protección en instalaciones próximas, se empleará para cada uno de los sistemas un conductor de protección distinto. Los sistemas a utilizar estarán de acuerdo con los indicados en la norma UNE 20.460-5-54. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia mecánica, según ITC-BT 21 para canalizaciones empotradas.
- No se utilizará un conductor de protección común para instalaciones de tensiones nominales diferentes.
- Si los conductores activos van en el interior de una envolvente común, se recomienda incluir también dentro de ella el conductor de protección, en cuyo caso presentará mismo aislamiento que los otros conductores. Cuando el conductor de protección se instale fuera de esta canalización seguirá el curso de la misma.
- En una canalización móvil todos los conductores incluyendo el conductor de protección, irán por la misma canalización
- Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra los deterioros mecánicos y químicos, especialmente en los pasos a través de los elementos de la construcción.
- Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de uniones soldadas sin empleo de ácido o por piezas de conexión de apriete por rosca, debiendo ser accesibles para verificación y ensayo. Estas piezas serán de material inoxidable y los tornillos de apriete, si se usan, estarán previstos para evitar su desapriete. Se considera que los dispositivos que cumplan con la norma UNE-EN 60.998 -2-1 cumplen con esta prescripción.

19.11. Características mecanismos.-

Las bases de toma de corriente utilizadas en las instalaciones interiores o receptoras serán del tipo indicado en las figuras C2a, C3a o ESB 25-5a de la norma UNE 20315. El tipo indicado en la figura C3a queda reservado para instalaciones en las que se requiera distinguir la fase del neutro, o disponer de una red de tierras específica.

En instalaciones diferentes de las indicadas en la ITC-BT 25 para viviendas, además se admitirán las bases de toma de corriente indicadas en la serie de normas UNE EN 60309.

Las bases móviles deberán ser del tipo indicado en las figuras ESC 10-1a, C2a o C3a de la Norma UNE 20315. Las clavijas utilizadas en los cordones prolongadores deberán ser del tipo indicado en las figuras ESC 10-1b, C2b, C4, C6 o ESB 25-5b.

En la zona de taller se instalarán Tomas de corriente en montaje superficial con un grado de protección no inferior a IP54.

Todas las bases serán protegidas con toma de tierra, fijadas estas a los paramentos verticales, así como se indica en los planos de planta.

En la zona de taller se instalarán tomas de corriente protegidas contra proyecciones de agua y a una altura de 1,5 metros sobre el nivel del suelo.

19.11.1. Pulsadores de maniobra.-

Se instalarán pulsadores de maniobra con un grado de protección IP65 dentro de los volúmenes 1 y zona 1, accionados con MBTS (24 Vcc). Necesarios para el correcto funcionamiento de las piscinas.

La fuente de alimentación de estos pulsadores se instalará dentro del cuadro secundario de sala de máquinas.

19.12. Características instalaciones de Alumbrado.-

La iluminación artificial se dispone en todas las dependencias de forma que se asegure una correcta iluminación mediante un sistema de alumbrado eléctrico que proporcionará un nivel lumínico adecuado a la actividad a desarrollar, siguiendo las indicaciones de los artículos 27 y 28 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión protegidas contra proyecciones de agua. La cubierta del portalámparas será en su totalidad de materia aislante hidrófuga, salvo cuando se instalen en el interior de cubiertas estancas destinadas a los receptores de alumbrado, lo que deberá hacerse siempre que se coloquen en un lugar fácilmente accesible.

Los receptores de alumbrado instalados en la zona de piscina tendrán las siguientes características:

- Las luminarias estarán especialmente concebidas para su colocación en los huecos practicados en los paramentos verticales y estarán provistas de manguitos y dispositivos equivalentes que hagan estancas las entradas a las mismas de los tubos que contengan los conductores de alimentación. Tendrán un sistema adecuado de bloqueo que impida sacar de su interior la lámpara sin el empleo de un útil especial.
- Se emplearán aparatos que funcionen a 12 voltios, situado los transformadores de tensión - aislamiento en el cuadro secundario de sala de máquinas.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGÉ PINO ESTEBAN, Colegiado nº 80016540

VISADO

- Los conductores serán aislados, de tensión nominal no inferior a 1.000v.

Luminarias

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

Suspensiones y dispositivos de regulación

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión. La sección nominal total de los conductores de los que la luminaria está suspendida será tal que la tracción máxima a la que estén sometidos los conductores sea inferior a 15 N/mm².

Cableado interno

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V.

Además, los cables serán de características adecuadas a la utilización prevista, siendo capaces de soportar la temperatura a la que puedan estar sometidas.

Cableado externo

Cuando la luminaria tiene la conexión a la red en su interior, es necesario que el cableado externo que penetra en ella tenga el adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Puesta a tierra

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra. Se entiende como accesibles aquellas partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad definido en la ITC-BT-24.

Lámparas

Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (como por ejemplo neón) en el interior de las viviendas.

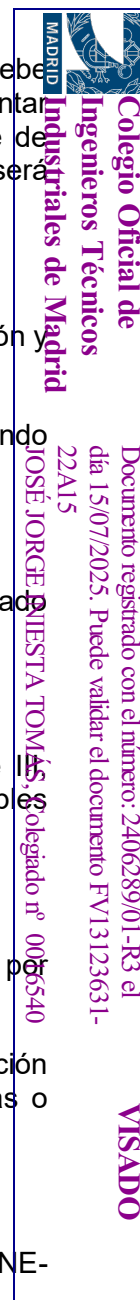
En el interior de locales comerciales y en el interior de edificios, se permitirá su instalación cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras, tal como se define en la ITC-BT-24.

Portalámparas

Deberán ser de alguno de los tipos, formas y dimensiones especificados en la norma UNE-EN 60.061 -2.

Cuando en la misma instalación existan lámparas que han de ser alimentadas a distintas tensiones, se recomienda que los portalámparas respectivos sean diferentes entre sí, según el circuito al que deban ser conectados.

Cuando se empleen portalámparas con contacto central, debe conectarse a éste el conductor de fase o polar, y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.



Instalación

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito. Se entiende como accesibles aquellas partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad definido en la ITC-BT-24.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque.

Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9, y no se admitirá compensación en conjunto de un grupo de receptores en una instalación de régimen de carga variable, salvo que dispongan de un sistema de compensación automático con variación de su capacidad siguiendo el régimen de carga.

19.13. Características de las instalaciones de emergencia.-

El local contará con alumbrado especial de emergencia y señalización. El de emergencia entrará en servicio automáticamente cuando el alumbrado normal falle o su tensión descienda al 70 % de su valor nominal, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 5 lúmenes / m². Durante un tiempo mínimo de 1 hora. El alumbrado de señalización debe indicar de forma permanente la situación de puertas, pasillos y salidas del local durante el tiempo que permanezcan con público, proporcionando una iluminación mínima de 5 lux.

El nivel lumínico de una dependencia viene dado por la expresión:

$$E_{Local} = \frac{N \times \phi_L \times f_m}{S \times \eta}$$

En donde:

E_{local}: Iluminación deseada (Lux)

N: Numero de luminarias instaladas

L: Flujo luminoso de la luminaria de emergencia (Lm)

f_m: Coeficiente factor mantenimiento (f_m=0,8)

S: Superficie de local (m²)

η: Coeficiente factor de reflexión paredes, suelo y techo (η=0,56)

CÓDIGO	ESTANCIA	SUPERFICIE	Nº Emergencias	Lm x Emergencia	Nivel Lumínico (lux)
BQ-01	HALL ACCESO	31,77	3,00	70	7,05

BQ-10	ANTEQUIROFANO 2 SALIDA	11,32	1,00	70	8,83
BQ-11	ANTEQUIRÓFANO 3 SALIDA	11,24	1,00	70	8,90
BQ-12	ANTEQUIRÓFANO 4 ENTRADA	10,57	1,00	70	9,46
BQ-13	ANTEQUIRÓFANO 4 SALIDA	10,93	1,00	70	9,15
BQ-14	ALMACÉN	16,76	1,00	70	5,97
BQ-15	ALMACÉN	8,34	1,00	70	11,99
BQ-15	SALA DE DESCANSO	31,26	1,00	70	3,20
BQ-16	ALMACÉN	7,53	1,00	70	13,28
BQ-17	ALMACÉN	7,52	1,00	70	13,30
BQ-18	ALMACÉN	8,19	1,00	70	12,21
BQ-2	PASILLO LIMPIO	96,91	2,00	70	2,32
BQ-20	PASILLO SUCIO	25,59	3,00	70	11,72
BQ-21	AREA DE RESIDUOS	6,65	1,00	70	15,04
BQ-22	LAVADERO I	17,60	1,00	70	5,68
BQ-23	LAVADERO 2	24,18	1,00	70	4,14
BQ-24	LAVADERO 3	5,81	1,00	70	17,21
BQ-25	HALL MONTACARGAS	9,54	1,00	70	10,48
BQ-26	SUPERVISIÓN	10,77	1,00	70	9,29
BQ-27	DESPACHO ADMINISTRATIVO	8,05	1,00	70	12,42
BQ-28	VESTUARIO FEMENINO	45,79	4,00	70	8,74
BQ-29	VESTUARIO MASCULINO	72,79	4,00	70	5,50
BQ-3	PASILLO SUCIO	80,87	6,00	70	7,42
BQ-30	SALA DESCANSO	31,32	2,00	70	6,39
BQ-31	VERTEDERO	4,08	1,00	70	24,51
BQ-34	VESTÍBULO	4,16	3,00	70	72,12
BQ-35	DISTRIBUIDOR	12,42	3,00	70	24,15
BQ-37	PASILLO LIMPIO	3,90	1,00	70	25,64
BQ-38	ALMACÉN	6,09	1,00	70	16,42
BQ-39	PASILLO LIMPIO	34,48	3,00	70	8,70
BQ-4	URPA	70,32	3,00	70	4,27
BQ-41	ALMACÉN	4,15	1,00	70	24,10
BQ-42	ALMACÉN	22,93	1,00	70	4,36
BQ-6	ANTEQUIRÓFANO I ENTRADA	11,27	1,00	70	8,87
BQ-7	ANTEQUIRÓFANO 2 ENTRADA	11,29	1,00	70	8,86
BQ-8	ANTEQUIRÓFANO 3 ENTRADA	11,12	1,00	70	8,99
BQ-9	ANTEQUIRÓFANO I SALIDA	11,44	1,00	70	8,74
I-25	ALMACÉN	54,99	1,00	70	1,82
Q-2	QUIRÓFANO 2	46,82	3,00	70	6,41
Q-3	QUIRÓFANO 3	45,12	3,00	70	6,65
Q-4	QUIRÓFANO 4	45,36	3,00	70	6,61
Q-I	QUIRÓFANO I	47,96	3,00	70	6,26



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-

VISADO

22-A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegado nº 0016440

CÓDIGO	ESTANCIA	SUPERFICIE	Nº Emergencias	Lm x Emergencia	Nivel Lumínico (lux)
BQ-01	HALL ACCESO	42,56	3,00	70	7,05
BQ-10	ANTEQUIROFANO 2 SALIDA	11,32	1,00	70	8,83
BQ-11	ANTEQUIRÓFANO 3 SALIDA	11,24	1,00	70	8,90
BQ-12	ANTEQUIRÓFANO 4 ENTRADA	10,57	1,00	70	9,46
BQ-13	ANTEQUIRÓFANO 4 SALIDA	10,93	1,00	70	9,15
BQ-14	ALMACÉN	16,76	1,00	70	5,97
BQ-15	ALMACÉN	8,34	1,00	70	11,99
BQ-15	SALA DE DESCANSO	31,26	1,00	70	3,20
BQ-16	ALMACÉN	7,53	1,00	70	13,28
BQ-17	ALMACÉN	7,52	1,00	70	13,30
BQ-18	ALMACÉN	8,19	1,00	70	12,21
BQ-2	PASILLO LIMPIO	86,18	2,00	70	2,32
BQ-20	PASILLO SUCIO	25,59	3,00	70	11,72
BQ-21	AREA DE RESIDUOS	6,65	1,00	70	15,04
BQ-22	LAVADERO I	17,60	1,00	70	5,68
BQ-23	LAVADERO 2	24,18	1,00	70	4,14
BQ-24	LAVADERO 3	5,81	1,00	70	17,21
BQ-25	HALL MONTACARGAS	9,54	1,00	70	10,48
BQ-26	SUPERVISIÓN	10,77	1,00	70	9,29
BQ-27	DESPACHO ADMINISTRATIVO	8,05	1,00	70	12,42
BQ-28	VESTUARIO FEMENINO	45,79	4,00	70	8,74
BQ-29	VESTUARIO MASCULINO	72,79	4,00	70	5,50
BQ-3	PASILLO SUCIO	80,87	6,00	70	7,42
BQ-30	SALA DESCANSO	31,32	2,00	70	6,39
BQ-31	VERTEDERO	4,08	1,00	70	24,51
BQ-34	VESTÍBULO	4,16	3,00	70	72,12
BQ-35	DISTRIBUIDOR	12,42	3,00	70	24,15
BQ-37	PASILLO LIMPIO	3,90	1,00	70	25,64
BQ-38	ALMACÉN	6,09	1,00	70	16,42
BQ-39	PASILLO LIMPIO	34,48	3,00	70	8,70
BQ-4	URPA	70,32	3,00	70	4,27
BQ-41	ALMACÉN	4,15	1,00	70	24,10
BQ-42	ALMACÉN	22,93	1,00	70	4,36
BQ-6	ANTEQUIRÓFANO I ENTRADA	11,27	1,00	70	8,87
BQ-7	ANTEQUIRÓFANO 2 ENTRADA	11,29	1,00	70	8,86
BQ-8	ANTEQUIRÓFANO 3 ENTRADA	11,12	1,00	70	8,99
BQ-9	ANTEQUIRÓFANO I SALIDA	11,44	1,00	70	8,74
I-25	ALMACÉN	54,99	1,00	70	1,82
Q-2	QUIRÓFANO 2	46,82	3,00	70	6,41
Q-3	QUIRÓFANO 3	45,12	3,00	70	6,65
Q-4	QUIRÓFANO 4	45,36	3,00	70	6,61
Q-I	QUIRÓFANO I	47,96	3,00	70	6,26



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

JOSÉ JORGE NIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

Se instalarán aparatos autónomos para alumbrado de emergencia, que proporciona alumbrado de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392, para lámparas fluorescentes.

19.14. Anexo de cálculo EBT.-

19.14.1. Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)

U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro

I = Intensidad en amperios (A)

dV = Caída de tensión simple(V)

Cosφ = Coseno de φ, factor de potencia

r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)

R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)

X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{(PR^2 + QR^2)}$$

$$IR = SR^* / VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; **SR*** = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)

IR = Intensidad fasorial R

VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)

IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR1_2 = |VR1| - |VR2|$$



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

cdt Fase_Fase

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS1_2 = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro

dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)

dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S

dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$ = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$ = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\varnothing_1 - \tan\varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

$\varnothing_1$ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\varnothing_2$ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

19.14.2. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P. Cálculo (W)	Dist. Cál. (m)	Sección (mm ²)	I. Cálculo (A)	I. Adm. (A)	C. T. Parc. (%)	C. T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
CGC-024-PS1	464312.25	35	3(4x240+TTx120) C _u	693.65	1467	0.28	0.28	
CSQF-10288(VITALES)	115506.02	75	4x120+TTx70Cu	187.29	314	0.96	0.96	
CSQF-10288(SAI)	59004	25	4x70+TTx35Cu	95.42	223	0.3	0.3	



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
CGC-024-PS1	35	3(4x240+TTx120)Cu	23.358	35 35	20.907	16116	1600;10 In 800;10 In		
CSQF-10288(VITALES)	75	4x120+TTx70Cu	23.358	35 25	11.652	4517.75	250;10 In 250;10 In		
CSQF-10288(SAI)	25	4x70+TTx35Cu	23.358	25 20	16.336	7493.13	100;10 In 100;10 In		

Subcuadro CGC-024-PS1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CSCQ-011-EXT	201263.69	125	4x150+TTx95Cu	297.84	359	2.33	2.61	
CSCQ-012-EXT	183706.44	148	4x150+TTx95Cu	283.81	359	2.68	2.95	
BF(Bomba Fria)	32292.79	20	4x16+TTx16Cu	56.16	91	0.5	0.78	
BC(Bomba Caliente)	23809.52	50	4x16+TTx16Cu	41.4	91	0.9	1.17	
GPF(G.Presion Frio)	11119.94	20	4x16+TTx16Cu	19.54	91	0.16	0.44	
GPF(G.Presion Calor)	11119.94	50	4x16+TTx16Cu	19.54	91	0.41	0.68	
CC2(Cuadro Control)	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	0.56	0.84	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
CSCQ-011-EXT	125	4x150+TTx95Cu	20.907	35 25	8.839	3222.54	400;10 In 400;10 In		
CSCQ-012-EXT	148	4x150+TTx95Cu	20.907	35 25	7.939	2787.4	400;10 In 400;10 In		
BF(Bomba Fria)	20	4x16+TTx16Cu	20.907	25	8.744	2471.82	63;C		
BC(Bomba Caliente)	50	4x16+TTx16Cu	20.907	25	4.115	1037.44	63;C		
GPF(G.Presion Frio)	20	4x16+TTx16Cu	20.907	25	8.744	2471.82	63;C		
GPF(G.Presion Calor)	50	4x16+TTx16Cu	20.907	25	4.115	1037.44	63;C		
CC2(Cuadro Control)	20	2x2.5+TTx2.5Cu	19.21	20	0.866	506.38	16;C		S

Subcuadro CSCQ-011-EXT

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
GP1	22500	20	4x16+TTx16Cu	32.48	85	0.34	2.94	
GP5	30000	20	4x16+TTx16Cu	43.3	85	0.46	3.06	
GP6	45700	20	4x16+TTx16Cu	65.96	85	0.74	3.34	
GP9	45700	20	4x16+TTx16Cu	65.96	85	0.74	3.34	
UTA1	7155.84	20	4x6+TTx6Cu	12.24	46	0.28	2.89	75x60
UTA5	7155.84	20	4x6+TTx6Cu	12.24	46	0.28	2.89	75x60
UTA6	11757.99	20	4x6+TTx6Cu	20.83	46	0.47	3.08	75x60
UTA9	11757.99	20	4x6+TTx6Cu	20.83	46	0.47	3.08	75x60
R1(Recuperador)	5000	30	4x2.5+TTx2.5Cu	7.22	27	0.71	3.31	
Servicios Comunes	2536	0.3	2x10Cu	13.66	54	0.01	2.28	
Maniobra	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	23	0.14	2.42	
FE1	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	20	0.57	2.85	
AE1	18	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.08	20	0.01	2.28	20
AE2	18	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.08	20	0.01	2.28	20
CLIMA VESUARIOS	6000	0.3	2x10Cu	25.98	54	0.01	2.62	
AA11	5000	30	2x6+TTx6Cu	21.65	52	1.8	4.42	
AA12	1000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	20	0.84	3.46	
CLIMA VESUARIOS	6000	0.3	2x10Cu	25.98	54	0.01	2.51	
AA21	5000	30	2x6+TTx6Cu	21.65	52	1.8	4.31	
AA22	1000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	20	0.84	3.35	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
GP1	20	4x16+TTx16Cu	8.839	10	5.371	1498.17	40;C		
GP5	20	4x16+TTx16Cu	8.839	10	5.371	1498.17	50;C		
GP6	20	4x16+TTx16Cu	8.839	10	5.371	1498.17	80;C		
GP9	20	4x16+TTx16Cu	8.839	10	5.371	1498.17	80;C		
UTA1	20	4x6+TTx6Cu	8.839	10	3.098	780.44	16;C		
UTA5	20	4x6+TTx6Cu	8.839	10	3.098	780.44	16;C		



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TORRES, Colegado el 0016540

VISADO

UTA6	20	4x6+TTx6Cu	8.839	10	3.098	780.44	25;C		
UTA9	20	4x6+TTx6Cu	8.839	10	3.098	780.44	25;C		
R1(Recuperador)	30	4x2.5+TTx2.5Cu	8.839	10	1.075	258.53	16;C		
Servicios Comunes	0.3	2x10Cu	5.306	10	5.217	3155.72	40;C		R
Maniobra	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.217	10	1.387	790.48	16;C		R
FE1	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.217	10	1.387	790.48	16;C		R
AE1	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.217	10	1.387	790.48	10;C		R
AE2	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.217	10	1.387	790.48	10;C		R
CLIMA VESUARIOS	0.3	2x10Cu	5.306	10	5.217	3155.72	40;C		S
AA11	30	2x6+TTx6Cu	5.217	10	1.158	560.18	25;C		S
AA12	30	2x2.5+TTx2.5Cu	5.217	10	0.54	311.61	10;C		S
CLIMA VESUARIOS	0.3	2x10Cu	5.306	10	5.217	3155.72	40;C		T
AA21	30	2x6+TTx6Cu	5.217	10	1.158	560.18	25;C		T
AA22	30	2x2.5+TTx2.5Cu	5.217	10	0.54	311.61	10;C		T

Subcuadro CSCQ-012-EXT

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
GP2	30000	20	4x16+TTx16Cu	43.3	85	0.46	3.41	
GP3	30000	20	4x16+TTx16Cu	43.3	85	0.46	3.41	
GP4	30000	25	4x16+TTx16Cu	43.3	85	0.57	3.52	
GP7	40000	20	4x16+TTx16Cu	57.74	85	0.63	3.58	
GP8	15000	20	4x2.5+TTx2.5Cu	21.65	27	1.56	4.51	
UTA2	7155.84	20	4x6+TTx6Cu	12.24	46	0.28	3.23	75x60
UTA3	7155.84	20	4x6+TTx6Cu	12.24	46	0.28	3.23	75x60
UTA4	7155.84	20	4x6+TTx6Cu	12.24	46	0.28	3.23	75x60
UTA7	8644.47	20	4x6+TTx6Cu	14.72	46	0.34	3.29	75x60
UTA8	3058.47	20	4x6+TTx6Cu	5.46	46	0.12	3.07	75x60
AA3	3000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	12.99	30	1.3	4.25	
Servicios Comunes	2536	0.3	2x10Cu	13.66	54	0.01	2.96	
Maniobra	500	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	23	0.07	3.03	
FE2	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	20	0.57	3.53	
AE3	18	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.08	20	0.01	2.96	20
AE4	18	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.08	20	0.01	2.96	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
GP2	20	4x16+TTx16Cu	7.939	10	5.014	1396.52	50;C		
GP3	20	4x16+TTx16Cu	7.939	10	5.014	1396.52	50;C		
GP4	25	4x16+TTx16Cu	7.939	10	4.553	1237.93	50;C		
GP7	20	4x16+TTx16Cu	7.939	10	5.014	1396.52	63;C		
GP8	20	4x2.5+TTx2.5Cu	7.939	10	1.516	367.76	25;C		
UTA2	20	4x6+TTx6Cu	7.939	10	2.981	752.45	16;C		
UTA3	20	4x6+TTx6Cu	7.939	10	2.981	752.45	16;C		
UTA4	20	4x6+TTx6Cu	7.939	10	2.981	752.45	16;C		
UTA7	20	4x6+TTx6Cu	7.939	10	2.981	752.45	16;C		
UTA8	20	4x6+TTx6Cu	7.939	10	2.981	752.45	16;C		
AA3	15	2x2.5+TTx2.5Cu	4.658	10	0.979	471.23	16;C		R
Servicios Comunes	0.3	2x10Cu	4.658	10	4.588	2736.84	40;C		R
Maniobra	5	2x2.5+TTx2.5Cu	4.588	10	2.129	1203.09	16;C		R
FE2	10	2x2.5+TTx2.5Cu	4.588	10	1.341	761.81	16;C		R
AE3	10	2x2.5+TTx2.5Cu	4.588	10	1.341	761.81	10;C		R
AE4	10	2x2.5+TTx2.5Cu	4.588	10	1.341	761.81	10;C		R

Subcuadro CSQF-10288(VITALES)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
GRAL. FUERZA 1	6000	0.3	4x10Cu	16.24	46	0.01	0.97	
F01(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.37	
F02(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.26	



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ JORGE PINSTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

F03(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.37
F04(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.26
F05(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.37
F06(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.25
GRAL. FUERZA 2	6000	0.3	4x10Cu	10.83	46	0	0.96
F07(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.26
F08(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.36
F09(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.25
F10(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.26
F11(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.36
F12(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.25
GRAL. FUERZA 3	6000	0.3	4x10Cu	10.83	46	0	0.96
F13(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.26
F14(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.36
F15(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.25
F16(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.26
F17(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.36
F18(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.25
GRAL. FUERZA 4	5001	0.3	4x10Cu	10.83	46	0	0.97
F19(U.Varios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.26
S01(U.Vestuarios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.37
S02(U.Vestuarios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.25
S03(U.Vestuarios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.26
S04(U.Vestuarios)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.37
RESERVA	1	1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.01	17	0	0.85
GRAL. FUERZA 5	5001	0.3	4x10Cu	10.83	46	0	0.96
U01(Cajas Red)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.25
U02(Cajas Red)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.26
U03(Cajas Red)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.36
U04(Cajas Red)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.25
U05(Cajas Red)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.26
RESERVA							
GRAL. FUERZA 6	2004	0.3	4x10Cu	5.42	46	0	0.96
U06(Cajas Red)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.36
U07(Cajas Red)	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.4	2.25
RESERVA							
RESERVA							
RESERVA							
RESERVA							
CSQ-111-P1	19000	40	4x16+TTx16Cu	28.87	91	0.56	1.52
CSQ-112-P1	19000	50	4x16+TTx16Cu	28.87	91	0.7	1.66
CSQ-113-P1	19000	60	4x16+TTx16Cu	28.87	91	0.84	1.8
CSQ-114-P1	19000	70	4x16+TTx16Cu	28.87	91	0.98	1.94
CSBQ-119-P1	9500	20	4x10+TTx10Cu	14.43	68	0.22	1.18

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
GRAL. FUERZA 1	0.3	4x10Cu	11.652	15	11.462	4386.41	40;C		
F01(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		T
F02(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		S
F03(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		T
F04(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		S
F05(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		T
F06(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		R
GRAL. FUERZA 2	0.3	4x10Cu	11.652	15	11.462	4386.41	40;C		
F07(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		S
F08(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		T
F09(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		R
F10(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		S
F11(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		T
F12(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		R
GRAL. FUERZA 3	0.3	4x10Cu	11.652	15	11.462	4386.41	40;C		
F13(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		S
F14(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		T
F15(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		R
F16(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		S
F17(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		T



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
 JOSÉ JORGE INFESTA ROMÁN, Colegiado nº 0016540

VISADO

F18(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		R
GRAL. FUERZA 4	0.3	4x10Cu	11.652	15	11.462	4386.41	40;C		
F19(U.Varios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		S
S01(U.Vestuarios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		T
S02(U.Vestuarios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		R
S03(U.Vestuarios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		S
S04(U.Vestuarios)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		T
RESERVA									
GRAL. FUERZA 5	0.3	4x10Cu	11.652	15	11.462	4386.41	40;C		
U01(Cajas Red)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		R
U02(Cajas Red)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		S
U03(Cajas Red)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		T
U04(Cajas Red)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		R
U05(Cajas Red)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		S
RESERVA	1	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	5.438	3139.66	16;C		T
GRAL. FUERZA 6	0.3	4x10Cu	11.652	15	11.462	4386.41	40;C		
U06(Cajas Red)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		T
U07(Cajas Red)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.288	10	0.339	196.9	16;C		R
RESERVA									
RESERVA									
RESERVA									
RESERVA									
CSQ-111-P1	40	4x16+TTx16Cu	11.652	15	4.084	1048.28	40;C		
CSQ-112-P1	50	4x16+TTx16Cu	11.652	15	3.47	876.93	40;C		
CSQ-113-P1	60	4x16+TTx16Cu	11.652	15	3.014	753.61	40;C		
CSQ-114-P1	70	4x16+TTx16Cu	11.652	15	2.662	660.64	40;C		
CSBQ-119-P1	20	4x10+TTx10Cu	11.652	15	4.781	1244.13	25;C		

Subcuadro CSQ-111-P1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
SAI1.1	19000	5	4x16+TTx16Cu	28.87	48	0.07	1.6	
CSQ-111-P1	11405	20	4x16+TTx16Cu	20.27	59	0.17	0.17	40

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxim a (m)	Fase
SAI1.1	5	4x16+TTx16Cu	4.084	10	3.753	970.98	40;C		
CSQ-111-P1	20	4x16+TTx16Cu	3.753	10	2.827	749.64	32;C		

Subcuadro CSQ-111-P1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
A1.1(Quirofano)	180	30	2x2.5Cu	0.78	28	0.15	0.31	
C17(Rayos)	10000	20	4x10+TTx10Cu	18.04	43	0.24	0.41	
C11(A/P-Quirofano)	2000	10	2x2.5Cu	10.83	17	0.58	0.76	16
C12(A/P-Quirofano)	2000	10	2x2.5Cu	10.83	17	0.58	0.75	16
P11	500	10	2x2.5Cu	2.71	17	0.14	0.3	16
P12	500	10	2x2.5Cu	2.71	17	0.14	0.3	
(NP1)SEÑAL NO PASAR	10	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	12.5	0.01	0.17	
T1(Monitores)	1000	10	2x2.5Cu	5.41	17	0.28	0.45	16
R1(Cronometro)	500	10	2x2.5Cu	2.71	17	0.14	0.31	16
SAI 1.2	450	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.95	21	0.02	0.19	
Q1.2(L-Quirofano)	450	20	2x1.5Cu	1.95	15.5	0.42	0.6	12
TRANS.AISLAIENTO	5670	2	4x6Cu	9.09	34	0.02	0.2	
E11(Emergencia)	100	20	2x1.5Cu	0.43	12.5	0.09	0.09	
A1.2(Lam.Quirofano)	90	20	2x1.5Cu	0.39	12.5	0.08	0.08	12
BR11(Brazos)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
BR12((Brazos))	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
BR13(Brazos)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
BR14(Brazos)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
C13(Tomas Quirofan)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
C14(Tomas Quirofan)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
C15(Tomas Quirofan)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
C16(Tomas Quirofan)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ JORDENISTA TOMÁS, Colegiado nº 0016740

VISADO

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
A1.1(Quirofano)	30	2x2.5Cu	1.452	10	0.419	203.29	16;C		T
C17(Rayos)	20	4x10+TTx10Cu	2.827	10	2.025	549.38	25;C		
C11(A/P-Quirofano)	10	2x2.5Cu	1.452	10	0.798	433.75	16;C		S
C12(A/P-Quirofano)	10	2x2.5Cu	1.452	10	0.798	433.75	16;C		R
P11	10	2x2.5Cu	1.452	10	0.798	433.75	16;C		T
P12	10	2x2.5Cu	1.452	10	0.798	433.75	16;C		T
(NP1)SEÑAL NO PASAR	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.452	10	0.476	265.58	10;C		T
T1(Monitores)	10	2x2.5Cu	1.452	10	0.798	433.75	16;C		T
R1(Cronometro)	10	2x2.5Cu	1.452	10	0.798	433.75	16;C		S
SAI 1.2	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.452	10	1.278	652.56	10;C		R
Q1.2(L-Quirofano)	20	2x1.5Cu	1.278	10	0.374	181.26	10;C		R
TRANS.AISLAIENTO	2	4x6Cu	2.827	10	2.654	706.79	20;C		
E11(Emergencia)	20	2x1.5Cu	0.415	10	0.278	182.7	10;C		T
A1.2(Lam.Quirofano)	20	2x1.5Cu	0.415	10	0.278	182.7	10;C		T
BR11(Brazos)	15	2x2.5Cu	0.415	10	0.35	252.57	16;C		T
BR12((Brazos))	15	2x2.5Cu	0.415	10	0.35	252.57	16;C		S
BR13(Brazos)	15	2x2.5Cu	0.415	10	0.35	252.57	16;C		R
BR14(Brazos)	15	2x2.5Cu	0.415	10	0.35	252.57	16;C		T
C13(Tomas Quirofan)	15	2x2.5Cu	0.415	10	0.35	252.57	16;C		S
C14(Tomas Quirofan)	15	2x2.5Cu	0.415	10	0.35	252.57	16;C		R
C15(Tomas Quirofan)	15	2x2.5Cu	0.415	10	0.35	252.57	16;C		T
C16(Tomas Quirofan)	15	2x2.5Cu	0.415	10	0.35	252.57	16;C		S

Subcuadro CSQ-112-P1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
SAI1.1	19000	5	4x16+TTx16Cu	28.87	48	0.07	1.74	
CSQ-112-P1	11405	20	4x16+TTx16Cu	21.41	59	0.21	0.21	40

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
SAI1.1	5	4x16+TTx16Cu	3.47	10	3.227	822.12	40;C		
CSQ-112-P1	20	4x16+TTx16Cu	3.227	10	2.515	657.6	32;C		

Subcuadro CSQ-112-P1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
A1.1(Quirofano)	180	30	2x2.5Cu	0.78	28	0.15	0.36	
C17(Rayos)	10000	20	4x10+TTx10Cu	18.04	43	0.24	0.45	
C11(A/P-Quirofano)	2000	10	2x2.5Cu	10.83	17	0.58	0.79	16
C12(A/P-Quirofano)	2000	10	2x2.5Cu	10.83	17	0.58	0.72	16
P11	500	10	2x2.5Cu	2.71	17	0.14	0.29	16
P12	500	10	2x2.5Cu	2.71	17	0.14	0.29	
(NP1)SEÑAL NO PASAR	10	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	12.5	0.01	0.16	
T1(Monitores)	1000	10	2x2.5Cu	5.41	17	0.28	0.44	16
R1(Cronometro)	500	10	2x2.5Cu	2.71	17	0.14	0.35	16
SAI 1.2	450	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.95	21	0.02	0.23	
Q1.2(L-Quirofano)	450	20	2x1.5Cu	1.95	15.5	0.42	0.65	12
TRANS.AISLAIENTO	5670	2	4x6Cu	9.09	34	0.02	0.23	
E11(Emergencia)	100	20	2x1.5Cu	0.43	12.5	0.09	0.09	
A1.2(Lam.Quirofano)	90	20	2x1.5Cu	0.39	12.5	0.08	0.08	12
BR11(Brazos)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
BR12((Brazos))	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
BR13(Brazos)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
BR14(Brazos)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
C13(Tomas Quirofan)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
C14(Tomas Quirofan)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
C15(Tomas Quirofan)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
C16(Tomas Quirofan)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15 JOSÉ JORGE PINSTA TOMÁS, Colegiado nº 0016740

VISADO

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
A1.1(Quirofano)	30	2x2.5Cu	1.286	10	0.404	195.84	16;C		R
C17(Rayos)	20	4x10+TTx10Cu	2.515	10	1.858	498.21	25;C		
C11(A/P-Quirofano)	10	2x2.5Cu	1.286	10	0.745	401.2	16;C		R
C12(A/P-Quirofano)	10	2x2.5Cu	1.286	10	0.745	401.2	16;C		T
P11	10	2x2.5Cu	1.286	10	0.745	401.2	16;C		S
P12	10	2x2.5Cu	1.286	10	0.745	401.2	16;C		S
(NP1)SEÑAL NO PASAR	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.286	10	0.456	253.01	10;C		S
T1(Monitores)	10	2x2.5Cu	1.286	10	0.745	401.2	16;C		S
R1(Cronometro)	10	2x2.5Cu	1.286	10	0.745	401.2	16;C		R
SAI 1.2	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.286	10	1.148	581.64	10;C		R
Q1.2(L-Quirofano)	20	2x1.5Cu	1.148	10	0.362	175.31	10;C		R
TRANS.AISLAIENTO	2	4x6Cu	2.515	10	2.376	624.37	20;C		
E11(Emergencia)	20	2x1.5Cu	0.408	10	0.272	177.17	10;C		T
A1.2(Lam.Quirofano)	20	2x1.5Cu	0.408	10	0.272	177.17	10;C		T
BR11(Brazos)	15	2x2.5Cu	0.408	10	0.343	243.21	16;C		S
BR12((Brazos))	15	2x2.5Cu	0.408	10	0.343	243.21	16;C		T
BR13(Brazos)	15	2x2.5Cu	0.408	10	0.343	243.21	16;C		R
BR14(Brazos)	15	2x2.5Cu	0.408	10	0.343	243.21	16;C		S
C13(Tomas Quirofan)	15	2x2.5Cu	0.408	10	0.343	243.21	16;C		T
C14(Tomas Quirofan)	15	2x2.5Cu	0.408	10	0.343	243.21	16;C		R
C15(Tomas Quirofan)	15	2x2.5Cu	0.408	10	0.343	243.21	16;C		S
C16(Tomas Quirofan)	15	2x2.5Cu	0.408	10	0.343	243.21	16;C		T

Subcuadro CSQ-113-P1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Calc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
SAI1.1	19000	5	4x16+TTx16Cu	28.87	48	0.07	1.88	
CSQ-113-P1	11405	20	4x16+TTx16Cu	21.41	59	0.21	0.21	40

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
SAI1.1	5	4x16+TTx16Cu	3.014	10	2.827	712.74	40;C		
CSQ-113-P1	20	4x16+TTx16Cu	2.827	10	2.264	585.66	32;C		

Subcuadro CSQ-113-P1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Calc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
A1.1(Quirofano)	180	30	2x2.5Cu	0.78	28	0.15	0.36	
C17(Rayos)	10000	20	4x10+TTx10Cu	18.04	43	0.24	0.45	
C11(A/P-Quirofano)	2000	10	2x2.5Cu	10.83	17	0.58	0.79	16
C12(A/P-Quirofano)	2000	10	2x2.5Cu	10.83	17	0.58	0.74	16
P11	500	10	2x2.5Cu	2.71	17	0.14	0.28	16
P12	500	10	2x2.5Cu	2.71	17	0.14	0.28	
(NP1)SEÑAL NO PASAR	10	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	12.5	0.01	0.15	
T1(Monitores)	1000	10	2x2.5Cu	5.41	17	0.28	0.42	16
R1(Cronometro)	500	10	2x2.5Cu	2.71	17	0.14	0.35	16
SAI 1.2	450	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.95	21	0.02	0.23	
Q1.2(L-Quirofano)	450	20	2x1.5Cu	1.95	15.5	0.42	0.65	12
TRANS.AISLAIENTO	5670	2	4x6Cu	9.09	34	0.02	0.23	
E11(Emergencia)	100	20	2x1.5Cu	0.43	12.5	0.09	0.09	
A1.2(Lam.Quirofano)	90	20	2x1.5Cu	0.39	12.5	0.08	0.08	12
BR11(Brazos)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
BR12((Brazos))	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
BR13(Brazos)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
 JOSÉ JORGE INFESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

BR14(Brazos)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
C13(Tomas Quirofan)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
C14(Tomas Quirofan)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
C15(Tomas Quirofan)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
C16(Tomas Quirofan)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
A1.1(Quirofan)	30	2x2.5Cu	1.155	10	0.39	188.92	16;C		R
C17(Rayos)	20	4x10+TTx10Cu	2.264	10	1.717	455.76	25;C		
C11(A/P-Quirofan)	10	2x2.5Cu	1.155	10	0.699	373.19	16;C		R
C12(A/P-Quirofan)	10	2x2.5Cu	1.155	10	0.699	373.19	16;C		S
P11	10	2x2.5Cu	1.155	10	0.699	373.19	16;C		T
P12	10	2x2.5Cu	1.155	10	0.699	373.19	16;C		T
(NP1)SEÑAL NO PASAR	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.155	10	0.438	241.57	10;C		T
T1(Monitores)	10	2x2.5Cu	1.155	10	0.699	373.19	16;C		T
R1(Cronometro)	10	2x2.5Cu	1.155	10	0.699	373.19	16;C		R
SAI 1.2	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.155	10	1.042	524.6	10;C		R
Q1.2(L-Quirofan)	20	2x1.5Cu	1.042	10	0.351	169.74	10;C		R
TRANS.AISLAMIENTO	2	4x6Cu	2.264	10	2.151	559.14	20;C		
E11(Emergencia)	20	2x1.5Cu	0.401	10	0.267	171.94	10;C		S
A1.2(Lam.Quirofan)	20	2x1.5Cu	0.401	10	0.267	171.94	10;C		T
BR11(Brazos)	15	2x2.5Cu	0.401	10	0.336	234.36	16;C		S
BR12((Brazos))	15	2x2.5Cu	0.401	10	0.336	234.36	16;C		T
BR13(Brazos)	15	2x2.5Cu	0.401	10	0.336	234.36	16;C		R
BR14(Brazos)	15	2x2.5Cu	0.401	10	0.336	234.36	16;C		S
C13(Tomas Quirofan)	15	2x2.5Cu	0.401	10	0.336	234.36	16;C		T
C14(Tomas Quirofan)	15	2x2.5Cu	0.401	10	0.336	234.36	16;C		R
C15(Tomas Quirofan)	15	2x2.5Cu	0.401	10	0.336	234.36	16;C		S
C16(Tomas Quirofan)	15	2x2.5Cu	0.401	10	0.336	234.36	16;C		T

Subcuadro CSQ-114-P1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Calc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
SAI1.1	19000	5	4x16+TTx16Cu	28.87	48	0.07	2.02	
CSQ-114-P1	11405	20	4x16+TTx16Cu	21.41	59	0.21	0.21	40

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
SAI1.1	5	4x16+TTx16Cu	2.662	10	2.515	629.01	40;C		
CSQ-114-P1	20	4x16+TTx16Cu	2.515	10	2.058	527.88	32;C		

Subcuadro CSQ-114-P1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Calc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
A1.1(Quirofan)	180	30	2x2.5Cu	0.78	28	0.15	0.36	
C17(Rayos)	10000	20	4x10+TTx10Cu	18.04	43	0.24	0.45	
C11(A/P-Quirofan)	2000	10	2x2.5Cu	10.83	17	0.58	0.79	16
C12(A/P-Quirofan)	2000	10	2x2.5Cu	10.83	17	0.58	0.74	16
P11	500	10	2x2.5Cu	2.71	17	0.14	0.28	16
P12	500	10	2x2.5Cu	2.71	17	0.14	0.28	
(NP1)SEÑAL NO PASAR	10	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	12.5	0.01	0.15	
T1(Monitores)	1000	10	2x2.5Cu	5.41	17	0.28	0.42	16
R1(Cronometro)	500	10	2x2.5Cu	2.71	17	0.14	0.35	16
SAI 1.2	450	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.95	21	0.02	0.23	
Q1.2(L-Quirofan)	450	20	2x1.5Cu	1.95	15.5	0.42	0.65	12



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
 JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

TRANS.AISLAIENTO	5670	2	4x6Cu	9.09	34	0.02	0.23	
E11(Emergencia)	100	20	2x1.5Cu	0.43	12.5	0.09	0.09	
A1.2(Lam.Quirofan)	90	20	2x1.5Cu	0.39	12.5	0.08	0.08	12
BR11(Brazos)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
BR12((Brazos))	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
BR13(Brazos)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
BR14(Brazos)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
C13(Tomas Quirofan)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
C14(Tomas Quirofan)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
C15(Tomas Quirofan)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
C16(Tomas Quirofan)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016740

VISADO

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn	Lmáxim a (m)	Fase
A1.1(Quirofan)	30	2x2.5Cu	1.047	10	0.377	182.47	16;C		R
C17(Rayos)	20	4x10+TTx10Cu	2.058	10	1.595	419.97	25;C		
C11(A/P-Quirofan)	10	2x2.5Cu	1.047	10	0.658	348.83	16;C		R
C12(A/P-Quirofan)	10	2x2.5Cu	1.047	10	0.658	348.83	16;C		S
P11	10	2x2.5Cu	1.047	10	0.658	348.83	16;C		T
P12	10	2x2.5Cu	1.047	10	0.658	348.83	16;C		T
(NP1)SEÑAL NO PASAR	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.047	10	0.422	231.12	10;C		T
T1(Monitores)	10	2x2.5Cu	1.047	10	0.658	348.83	16;C		T
R1(Cronometro)	10	2x2.5Cu	1.047	10	0.658	348.83	16;C		R
SAI 1.2	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.047	10	0.954	477.75	10;C		R
Q1.2(L-Quirofan)	20	2x1.5Cu	0.954	10	0.34	164.52	10;C		R
TRANS.AISLAIENTO	2	4x6Cu	2.058	10	1.964	506.23	20;C		
E11(Emergencia)	20	2x1.5Cu	0.394	10	0.261	166.98	10;C		S
A1.2(Lam.Quirofan)	20	2x1.5Cu	0.394	10	0.261	166.98	10;C		T
BR11(Brazos)	15	2x2.5Cu	0.394	10	0.328	226.01	16;C		S
BR12((Brazos))	15	2x2.5Cu	0.394	10	0.328	226.01	16;C		T
BR13(Brazos)	15	2x2.5Cu	0.394	10	0.328	226.01	16;C		R
BR14(Brazos)	15	2x2.5Cu	0.394	10	0.328	226.01	16;C		S
C13(Tomas Quirofan)	15	2x2.5Cu	0.394	10	0.328	226.01	16;C		T
C14(Tomas Quirofan)	15	2x2.5Cu	0.394	10	0.328	226.01	16;C		R
C15(Tomas Quirofan)	15	2x2.5Cu	0.394	10	0.328	226.01	16;C		S
C16(Tomas Quirofan)	15	2x2.5Cu	0.394	10	0.328	226.01	16;C		T

Subcuadro CSBQ-119-P1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
SAI1.1	9500	5	4x10+TTx10Cu	14.43	36	0.06	1.24	
CSQ-119-P1	6171	20	4x10+TTx10Cu	11.77	43	0.2	0.2	32

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn	Lmáxim a (m)	Fase
SAI1.1	5	4x10+TTx10Cu	4.781	10	4.111	1081.14	25;C		
CSQ-119-P1	20	4x10+TTx10Cu	4.111	10	2.615	708.79	25;C		

Subcuadro CSQ-119-P1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Monitor Aislamiento	500	10	2x2.5Cu	2.71	23	0.14	0.34	
RESERVA								
TRANS.AISLAIENTO	5670	2	4x6Cu	9.09	34	0.02	0.23	
B01(Cabeceros)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
B02(Cabeceros)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	

B03(Cabeceros)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	
B04(Cabeceros)	1000	15	2x2.5Cu	5.41	17	0.42	0.42	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
Monitor Aislamiento	10	2x2.5Cu	1.337	10	0.762	419.61	16;C		R
RESERVA									
TRANS.AISLAIENTO	2	4x6Cu	2.615	10	2.465	670.31	20;C		
B01(Cabeceros)	15	2x2.5Cu	0.413	10	0.347	249.23	16;C		R
B02(Cabeceros)	15	2x2.5Cu	0.413	10	0.347	249.23	16;C		S
B03(Cabeceros)	15	2x2.5Cu	0.413	10	0.347	249.23	16;C		T
B04(Cabeceros)	15	2x2.5Cu	0.413	10	0.347	249.23	16;C		R

Subcuadro CSQF-10288(SAI)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
GRAL. INCENDIOS	2501	0.3	4x10Cu	5.42	46	0	0.3	
CDI-1	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17	0.14	0.3	
CDI-2	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17	0.14	0.44	
CDI-3	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17	0.14	0.3	
CDI-4	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17	0.14	0.44	
CDI-5	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17	0.14	0.44	
RESERVA								
GRAL. FUERZA SAI 1	2301	0.3	4x10Cu	5.41	46	0	0.3	
PS1(Puertas)	500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17	0.7	0.86	
PS2(Puertas)	500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17	0.7	1	
L01(Lavadero)	500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17	0.7	1	
L02(lavadero)	500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17	0.7	0.86	
G01(Pantallas)	300	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.62	17	0.42	0.72	
RESERVA								
GRAL. FUERZA SAI 2	2501	0.3	4x10Cu	5.41	46	0	0.3	
PS1(Puertas)	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17	0.14	0.44	
PS2(Puertas)	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17	0.14	0.44	
L01(Lavadero)	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17	0.14	0.3	
L02(lavadero)	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17	0.14	0.44	
G02(Pantallas)	500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17	0.7	1	
RESERVA	1	1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.01	17	0	0.16	
CC1(Cuadro Control)	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.84	
Rack11	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.98	
Rack11	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.98	
Rack12	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.84	
Rack21	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.98	
Rack22	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.98	
Rack31	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.84	
Rack32	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.98	
Rack11	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.98	
I01(Cajas)	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.84	
I02(Cajas)	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.98	
I03(Cajas)	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.98	
I04(Cajas)	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.84	
I05(Cajas)	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.98	
I06(Cajas)	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.98	
I07(Cajas)	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.84	
C.Gases	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17	1.68	1.98	
GRAL. ALUMBRADO	34701	0.3	4x16Cu	57.27	63	0.01	0.31	
GRAL. ALUMBRADO 1	7400	0.3	2x10Cu	32.04	54	0.02	0.33	
A1	3600	0.3	2x1.5Cu	15.59	17	0.05	0.38	
A1a	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.4	
A1b	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.4	
A1c	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.4	
A1d	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.4	
A2	2700	0.3	2x1.5Cu	11.69	17	0.04	0.37	
A2f	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.39	



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

A2g	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.39
A2h	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.39
A3	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.71
E1	200	100	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	12.5	0.93	1.26
GRAL. ALUMBRADO 2	5600	0.3	2x10Cu	24.25	54	0.01	0.17
A4	2250	0.3	2x1.5Cu	9.74	17	0.03	0.21
A4a	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.59
A4b	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.59
A4c	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.59
A4d	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.59
A4e	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.59
A5	2250	0.3	2x1.5Cu	9.74	17	0.03	0.21
A5h	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.59
A5i	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.59
A5j	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.59
A5k	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.59
A5l	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.59
A6	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.56
E2	200	100	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	12.5	0.93	1.1
GRAL. ALUMBRADO 3	7400	0.3	2x10Cu	32.04	54	0.02	0.33
A7	2700	0.3	2x1.5Cu	11.69	17	0.04	0.37
A7b	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.38
A7c	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.38
A7n	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.38
A8	3600	0.3	2x1.5Cu	15.59	17	0.05	0.38
A8g	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.4
A8p	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.4
A8r	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.4
A8m	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.4
A9	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.71
E3	200	100	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	12.5	0.93	1.26
GRAL. ALUMBRADO 4	4700	0.3	2x10Cu	20.35	54	0.01	0.32
A10	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.7
A11	1800	0.3	2x1.5Cu	7.79	17	0.03	0.35
A11p	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.73
A11m	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.73
A12	1800	0.3	2x1.5Cu	7.79	17	0.03	0.35
A12x	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.73
A12t	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.73
E4	200	100	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	12.5	0.93	1.25
GRAL. ALUMBRADO 5	5600	0.3	2x10Cu	24.25	54	0.01	0.32
A13	2700	0.3	2x1.5Cu	11.69	17	0.04	0.36
A13i	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.38
A13j	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.38
A13k	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.38
A13l	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.38
A13n	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.38
A13r	900	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.9	17	2.02	2.38
A14	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.7
A15	1800	0.3	2x1.5Cu	7.79	17	0.03	0.35
A15x	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.73
A15t	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.73
E5	200	100	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	12.5	0.93	1.25
GRAL. ALUMBRADO 6	2900	0.3	2x10Cu	12.56	54	0.01	0.17
A16	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.55
A17	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.55
A18	900	80	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	12.5	3.38	3.55
E6	200	100	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	12.5	0.93	1.1
GRAL. ALUMBRADO 7	1101	0.3	2x10Cu	5.96	54	0	0.31
Escenas 1	500	10	2x1.5+TTx1.5Cu	2.71	17	0.23	0.55
Escenas 1	500	10	2x1.5+TTx1.5Cu	2.71	17	0.23	0.55
Maniobra	100	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	17	0.05	0.36
RESERVA							



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15

VISADO

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
GRAL. INCENDIOS	0.3	4x10Cu	16.336	20	15.994	7142.7	40;C		
CDI-1	10	2x2.5+TTx2.5Cu	11.516	15	1.572	908.22	10;C		S
CDI-2	10	2x2.5+TTx2.5Cu	11.516	15	1.572	908.22	10;C		T
CDI-3	10	2x2.5+TTx2.5Cu	11.516	15	1.572	908.22	10;C		S
CDI-4	10	2x2.5+TTx2.5Cu	11.516	15	1.572	908.22	10;C		T
CDI-5	10	2x2.5+TTx2.5Cu	11.516	15	1.572	908.22	10;C		R
RESERVA									
GRAL. FUERZA SAI 1	0.3	4x10Cu	16.336	20	15.994	7142.7	40;C		
PS1(Puertas)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	11.516	15	0.344	200.09	16;C		S
PS2(Puertas)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	11.516	15	0.344	200.09	16;C		T
L01(Lavadero)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	11.516	15	0.344	200.09	16;C		R
L02(lavadero)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	11.516	15	0.344	200.09	16;C		S
G01(Pantallas)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	11.516	15	0.344	200.09	16;C		T
RESERVA									
GRAL. FUERZA SAI 2	0.3	4x10Cu	16.336	20	15.994	7142.7	40;C		
PS1(Puertas)	10	2x2.5+TTx2.5Cu	11.516	15	1.572	908.22	16;C		R
PS2(Puertas)	10	2x2.5+TTx2.5Cu	11.516	15	1.572	908.22	16;C		T
L01(Lavadero)	10	2x2.5+TTx2.5Cu	11.516	15	1.572	908.22	16;C		S
L02(lavadero)	10	2x2.5+TTx2.5Cu	11.516	15	1.572	908.22	16;C		R
G02(Pantallas)	50	2x2.5+TTx2.5Cu	11.516	15	0.344	200.09	16;C		T
RESERVA									
CC1(Cuadro Control)	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		S
Rack11	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		R
Rack11	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		T
Rack12	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		S
Rack21	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		R
Rack22	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		T
Rack31	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		S
Rack32	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		R
Rack11	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		T
I01(Cajas)	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		S
I02(Cajas)	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		R
I03(Cajas)	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		T
I04(Cajas)	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		S
I05(Cajas)	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		R
I06(Cajas)	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		T
I07(Cajas)	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		S
C.Gases	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.962	15	0.288	167.65	16;C		R
GRAL. ALUMBRADO	0.3	4x16Cu	16.336	20	16.114	7268.65	63;C		
GRAL. ALUMBRADO 1	0.3	2x10Cu	11.674	15	11.241	6936.28	40;C		T
A1	0.3	2x1.5Cu	11.241	15	8.928	5289.83	16;C		T
A1a	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4			T
A1b	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4			T
A1c	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4			T
A1d	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4			T
A2	0.3	2x1.5Cu	11.241	15	8.928	5289.83	16;C		T
A2f	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4			T
A2g	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4			T
A2h	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4			T
A3	80	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.131	76.2	10;C		T
E1	100	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.105	61.08	10;C		T
GRAL. ALUMBRADO 2	0.3	2x10Cu	11.674	15	11.241	6936.28	40;C		S
A4	0.3	2x1.5Cu	11.241	15	8.928	5289.83	10;C		S
A4a	80	2x1.5+TTx1.5Cu	8.928		0.13	75.92			S
A4b	80	2x1.5+TTx1.5Cu	8.928		0.13	75.92			S
A4c	80	2x1.5+TTx1.5Cu	8.928		0.13	75.92			S
A4d	80	2x1.5+TTx1.5Cu	8.928		0.13	75.92			S
A4e	80	2x1.5+TTx1.5Cu	8.928		0.13	75.92			S
A5	0.3	2x1.5Cu	11.241	15	8.928	5289.83	10;C		S
A5h	80	2x1.5+TTx1.5Cu	8.928		0.13	75.92			S
A5i	80	2x1.5+TTx1.5Cu	8.928		0.13	75.92			S
A5j	80	2x1.5+TTx1.5Cu	8.928		0.13	75.92			S
A5k	80	2x1.5+TTx1.5Cu	8.928		0.13	75.92			S
A5l	80	2x1.5+TTx1.5Cu	8.928		0.13	75.92			S
A6	80	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.131	76.2	10;C		S
E2	100	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.105	61.08	10;C		S



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

GRAL. ALUMBRADO 3	0.3	2x10Cu	11.674	15	11.241	6936.28	40;C	R
A7	0.3	2x1.5Cu	11.241	15	8.928	5289.83	16;C	R
A7b	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4		R
A7c	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4		R
A7n	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4		R
A8	0.3	2x1.5Cu	11.241	15	8.928	5289.83	16;C	R
A8g	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4		R
A8p	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4		R
A8r	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4		R
A8m	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4		R
A9	80	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.131	76.2	10;C	R
E3	100	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.105	61.08	10;C	R
GRAL. ALUMBRADO 4	0.3	2x10Cu	11.674	15	11.241	6936.28	40;C	T
A10	80	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.131	76.2	10;C	T
A11	0.3	2x1.5Cu	11.241	15	8.928	5289.83	10;C	T
A11p	80	2x1.5+TTx1.5Cu	8.928		0.13	75.92		T
A11m	80	2x1.5+TTx1.5Cu	8.928		0.13	75.92		T
A12	0.3	2x1.5Cu	11.241	15	8.928	5289.83	10;C	T
A12x	80	2x1.5+TTx1.5Cu	8.928		0.13	75.92		T
A12t	80	2x1.5+TTx1.5Cu	8.928		0.13	75.92		T
E4	100	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.105	61.08	10;C	T
GRAL. ALUMBRADO 5	0.3	2x10Cu	11.674	15	11.241	6936.28	40;C	R
A13	0.3	2x1.5Cu	11.241	15	8.928	5289.83	16;C	R
A13i	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4		R
A13j	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4		R
A13k	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4		R
A13l	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4		R
A13n	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4		R
A13r	80	2x2.5+TTx2.5Cu	8.928		0.215	125.4		R
A14	80	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.131	76.2	10;C	R
A15	0.3	2x1.5Cu	11.241	15	8.928	5289.83	10;C	R
A15x	80	2x1.5+TTx1.5Cu	8.928		0.13	75.92		R
A15t	80	2x1.5+TTx1.5Cu	8.928		0.13	75.92		R
E5	100	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.105	61.08	10;C	R
GRAL. ALUMBRADO 6	0.3	2x10Cu	11.674	15	11.241	6936.28	40;C	S
A16	80	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.131	76.2	10;C	S
A17	80	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.131	76.2	10;C	S
A18	80	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.131	76.2	10;C	S
E6	100	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.105	61.08	10;C	S
GRAL. ALUMBRADO 7	0.3	2x10Cu	11.674	15	11.241	6936.28	40;C	T
Escenas 1	10	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.983	569.99	10;C	T
Escenas 1	10	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.983	569.99	10;C	T
Maniobra	10	2x1.5+TTx1.5Cu	11.241	15	0.983	569.99	10;C	T
RESERVA								



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

20. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.-

20.1. Alcance de la instalación.-

El alcance de la instalación reflejada en el presente proyecto será la sustitución de equipos existentes de climatización, que debido a su desgaste y requerimientos de una mayor eficiencia energética precisan de ser reemplazados, empleando para ello equipos de gran eficiencia energética, incorporando también recuperación de calor de energía, climatización y renovación de aire primario. Se determina con mayor detalle el alcance de la instalación con el presupuesto del presente proyecto.

20.2. Equipos de nueva implantación.-

En la intervención se sustituyen los equipos existentes por unos nuevos de menor consumo y mayor eficiencia energética, de acuerdo a la normativa vigente que se justifica en la presente memoria.

A continuación se detallan los nuevos equipos de climatización a instalar.

	UDs.	EQUIPOS
01	4	Techo laminar en Quirófano
02	4	Unidad de Tratamiento de Aire UTA TKM50-HE-EU caudal 4.500 m3/h AF: 1.046 l/h- AC: 4.773 l/h. Dim. 1.340x1.820x7.730 mm Peso 2.677 kg
03	1	Unidad de Tratamiento de Aire UTA TKM50-HE-EU caudal 3.500 m3/h AF: 8.421 l/h- AC: 3.640 l/h. Dim. 1.340x1.720x7.730 mm Peso 2.578 kg
04	2	Unidad de Tratamiento de Aire UTA TKM50-HE-EU caudal 7.000 m3/h AF: 17.601 l/h- AC: 7.279 l/h. Dim. 1.650x2.060x8.130 mm Peso 3.446 kg
05	1	Unidad de Tratamiento de Aire UTA TKM50-HE-EU caudal 5.500 m3/h AF: 13.859 l/h- AC: 5.720 l/h. Dim. 1.650x1.820x8.180 mm Peso 3.202 kg
06	1	Unidad de Tratamiento de Aire UTA TKM50-HE-EU caudal 2.000 m3/h AF: 5.222 l/h- AC: 2.080 l/h. Dim. 960x1.590x7.830 mm Peso 1.953 kg
07	7	Cassette 4 vías modelo FXZA32A Caudal 510 m3/h Dim. 575x575x260 mm
08	2	Cassette 4 vías modelo FXZA15A Caudal 420 m3/h Dim. 575x575x260 mm
09	1	UD exterior VRV RXYSA4AV Dim. 460x869x1100 mm Peso 103 kg
10	1	UD exterior VRV RXYSA5AV Dim. 469x869x1100 mm Peso 150 kg
11	1	Recuperador RCE-2300-EC/V F7+F7+F8 Caudal 2.300 m3/h Dim. 1.250x550x1.250 mm Peso 160 kg
12	1	Cassette FFA35A9 Caudal 510 m3/h Dim. 575x575x260 mm
13	1	UD exterior RZA635-35A Dim. 734x954x401 mm Peso 52 kg

20.3. Regulador de temperatura.-

El control de temperatura se realiza mediante sistemas de autómatas programables en función de diferentes variables, como puede ser la temperatura exterior, mínima y máxima de impulsión, etc. Gestionado a su vez por el control centralizado del edificio.

20.4. Condiciones de diseño.-

En este capítulo se describen de forma resumida los conceptos que condicionan el cálculo, diseño y dimensionamiento de los sistemas de climatización, (refrigeración y calefacción) y de renovación de aire, que se proyectan para las zonas del hospital.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Teniendo siempre presentes las características térmicas de los cerramientos de estos recintos acondicionados, que se han considerado en el capítulo anterior, como base de partida para el cálculo de ganancias y pérdidas de calor en cada zona y recinto.

Además, el diseño de las instalaciones objeto de este proyecto se ha realizado con atención a las prescripciones de la norma NBE CT-79, del R.I.T.E. junto a sus modificaciones, y de sus I.T.E. complementarias, así como de todas las normas UNE a las que el citado Reglamento confiere el rango de obligado cumplimiento, y al resto de reglamentos y ordenes que se han indicado en esta memoria.

Sobre la base del cumplimiento de esta reglamentación, se han tenido en cuenta las necesidades reales de las distintas dependencias interiores del edificio, con especial análisis de los siguientes casos particulares probables:

Posibilidad de que existan demandas de signo contrario simultáneas, como consecuencia de las distintas orientaciones de fachada.

Previsible variabilidad de las ganancias de calor interiores, en determinados locales, existiendo la posibilidad de la no-ocupación en periodos de horario de funcionamiento.

Posibilidad de funcionamiento individualizado de cada edificio con respecto a los anexos.

20.5. NORMATIVA EN VIGOR

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, y modificación del Real Decreto 178/2021.

20.6. ESPECIFICACIONES GENERALES PROYECTO

Tipo de proyecto:

NUEVA EDIFICACIÓN	
REFORMA POR MODIFICACIÓN O INCLUSIÓN DE INSTALACIONES EXCLUSIVAMENTE EN LA PARTE REFORMADA	X

(*) Se entiende por reforma de la instalación:

- La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes.*
- La sustitución de un generador de calor o frío por otro de diferentes características o la interconexión con una red urbana de calefacción o refrigeración.*
- La ampliación del número de equipos generadores de calor o frío.*
- El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables.*

e) *El cambio de uso previsto del edificio*

También se considerará reforma de una instalación térmica, a efectos de aplicación del RITE, la sustitución o reposición de un generador de calor o frío por otro de similares características, aunque ello no suponga una modificación del proyecto o memoria técnica.

No será de aplicación el RITE a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas

Tipo de instalación:

El proyecto se limita en la sustitución de 9 Uds. de tratamiento de aire. En la zona de vestuarios se implementa 2 Uds. de volumen refrigerante variable con 1 Ud. de recuperación de calor. Y en la zona de descanso se dispone de 1 Ud. de bomba de calor. El punto generador de agua fría y caliente no se sustituyen.

Datos de instalación. Nueva producción de climatización instalada			
Potencia generador de calor total (Kw)	29,6	Potencia generador de frío total (Kw)	34,7
		Potencia considerada	34,7

Conforme punto 2 del artículo 15 del decreto que regula estas instalaciones.

Cuando en un mismo edificio existan múltiples generadores de calor, frío, o de ambos tipos, la potencia térmica nominal de la instalación, a efectos de determinar la documentación técnica de diseño requerida, se obtendrá como la suma de las potencias térmicas nominales de los generadores de calor o de los generadores de frío necesarios para cubrir el servicio, sin considerar en esta suma la instalación solar térmica.

Conforme punto 1 del artículo 15 del decreto que regula estas instalaciones.

1. Las instalaciones térmicas incluidas en el ámbito de aplicación del RITE deben ejecutarse sobre la base de una documentación técnica que, en función de su importancia, debe adoptar una de las siguientes modalidades:

- a) cuando la potencia térmica nominal a instalar en generación de calor o frío sea mayor que 70 kW, se requerirá la realización de un proyecto;*
- b) cuando la potencia térmica nominal a instalar en generación de calor o frío sea mayor o igual que 5 kW y menor o igual que 70 kW, el proyecto podrá ser sustituido por una memoria técnica;*
- c) no es preceptiva la presentación de la documentación anterior para acreditar el cumplimiento reglamentario ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma para las instalaciones de potencia térmica nominal instalada en generación de calor o frío menor que*

5 kW, las instalaciones de producción de agua caliente sanitaria por medio de calentadores instantáneos, calentadores acumuladores, termos eléctricos cuando la potencia térmica nominal de cada uno de ellos por separado o su suma sea menor o igual que 70 kW y los sistemas solares consistentes en un único elemento prefabricado.

Tipo de documentación:

Proyecto Técnico	
Memoria Técnica	X

Conforme al artículo 16. Proyecto técnico

Cuando se precise proyecto, éste debe ser redactado y firmado por técnico titulado competente. El proyectista será responsable de que el mismo se adapte a las exigencias del RITE y de cualquier otra reglamentación o normativa que pudiera ser de aplicación a la instalación proyectada.

El proyecto describirá la instalación térmica en su totalidad, sus características generales y la forma de ejecución de la misma, con el detalle suficiente para que pueda valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

En el proyecto se incluirá la siguiente información:

- Justificación de que las soluciones propuestas cumplen las exigencias de bienestar térmico e higiene, eficiencia energética, uso de energías renovables y residuales y seguridad del RITE y demás normativa aplicable.
- Las características técnicas mínimas que deben reunir los equipos y materiales que conforman la instalación proyectada, así como sus condiciones de suministro y ejecución, las garantías de calidad y el control de recepción en obra que deba realizarse;
- Las verificaciones y las pruebas que deban efectuarse para realizar el control de la ejecución de la instalación y el control de la instalación terminada;
- Las instrucciones de uso y mantenimiento de acuerdo con las características específicas de la instalación, mediante la elaboración de un «Manual de Uso y Mantenimiento» que contendrá las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética de la instalación proyectada, de acuerdo con la IT 3.

Conforme al artículo 17. Memoria técnica

Será elaborada por instalador autorizado, o por técnico titulado competente. El autor de la memoria técnica será responsable de que la instalación se adapte a las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad del RITE y actuará coordinadamente con el autor del proyecto general del edificio.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE PUERTA TOMÁS, Colegiado nº 0006540

VISADO

1. La memoria técnica se redactará sobre impresos, según modelo determinado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, y constará de los documentos siguientes:

- Justificación de que las soluciones propuestas cumplen las exigencias de bienestar térmico e higiene, eficiencia energética y seguridad del RITE.
- Una breve memoria descriptiva de la instalación, en la que figuren el tipo, el número y las características de los equipos generadores de calor o frío, sistemas de energías renovables y otros elementos principales;
- El cálculo de la potencia térmica instalada de acuerdo con un procedimiento reconocido. Se explicitarán los parámetros de diseño elegidos;
- Los planos o esquemas de las instalaciones.

20.7. EXIGENCIA DE CALIDAD DE AIRE E HIGIENE. (IT 1.1)

IT 1.1.4.1 EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE. Y VALORES PARA EL DIMENSIONADO.

IT1.1.4.1.1 Generalidades

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura media del recinto, velocidad media del aire en la zona ocupada e intensidad de la turbulencia se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos en la IT 1.1.4.1.1.

PARÁMETROS DE BIENESTAR TÉRMICO ESPACIOS						
Espacio	Condiciones operacionales	Temperatura operativa verano (°C)	Humedad relativa verano (%)	Temperatura operativa invierno (°C)	Humedad relativa invierno (%)	Velocidad media de aire zona ocupada (m/s)
QUIROFANOS 1	SANITARIO 24H	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
QUIROFANOS 2	SANITARIO 24H	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
QUIROFANOS 3	SANITARIO 24H	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
QUIROFANOS 4	SANITARIO 24H	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
ZONA URPA	SANITARIO 24H	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
PASILLOS LIMPIOS Q1 Y Q2	SANITARIO 24H	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
PASILLOS LIMPIOS Q3 Y Q4	SANITARIO 24H	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
PASILLOS SUCIOS	SANITARIO 24H	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
UVI	SANITARIO 24H	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
VESTUARIOS	SANITARIO 24H	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
SALA DE DESCANSO	SANITARIO 24H	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18

IT1.1.4.1.2 Temperatura operativa y humedad relativa.

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD).

Teniendo en cuenta una actividad sedentaria de 1,2 met, un grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1,0 clo en invierno, y un PPD menor al 10%, los valores de la temperatura operativa y la humedad relativa, asumiendo un nivel de velocidad de aire bajo ($< 0,1$ m/s), deben estar comprendidos entre los límites que reproducimos a continuación:

Estimación	Temperatura operativa (°C)	Humedad relativa (%)
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Para el dimensionamiento de los sistemas de calefacción se ha empleado una temperatura de cálculo de las condiciones interiores de 21 °C, mientras que para los sistemas de refrigeración la temperatura de cálculo ha sido de 25°C.

Para valores diferentes de la actividad metabólica, grado de vestimenta, velocidad del aire y PPD del apartado a) es válido el cálculo de la temperatura operativa y la humedad relativa realizado por el procedimiento indicado en la norma UNE-EN ISO 7730.

Actividad metabólica considerada:

Ganancia de calor sensible	70.00	W/persona
Fracción radiante	0.60	
Ganancia de calor latente	45.00	W/persona

Carga de iluminación LED considerada:

Ganancia de calor sensible	0.50	W/m ²
Fracción radiante	0.60	
Fracción al recinto	0.50	

IT 1.1.4.1.3 Velocidad media del aire.

La velocidad media del aire en zona ocupada se limitará al valor que aparece en la tabla anterior, obtenido de acuerdo con el apartado IT.1.1.4.1.3. del RITE, difusión por mezcla a la temperatura seca ambiente, para una intensidad de turbulencia del 40% y un PPD por corrientes del 15%.

Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 \quad m/s$$

Para una temperatura media de 21 ° la velocidad media admisible será:

$$V = (21/100) - 0,07 = 0,14 \text{ m/s}$$

Para una temperatura media de 25 ° la velocidad media admisible será:

$$V = (25/100) - 0,07 = 0,18 \text{ m/s}$$

SALIDA EQUIPOS CLIMATIZACIÓN

TIPO 1.

Difusores rotacionales RADIALES: En las áreas climatizadas, se proyecta utilizar difusores rotacionales de alto efecto inductivo, según se ha especificado en los planos y en el documento de Mediciones y Presupuesto de este proyecto.

Todos los elementos de difusión que se proyectan para impulsión de aire tratado se han seleccionado con el criterio de conseguir características de alta inducción para facilitar el efecto de mezcla adecuada entre el aire de impulsión y el aire del ambiente, que posibilita el suministro de aire tratado a temperatura baja, favoreciendo la utilización de menores caudales de aire y menores secciones de conductos, sin peligro de ocasionar molestias para los ocupantes de la zona acondicionada, incluso con caudales de aire de hasta un 30 % de su valor nominal.

Como se ha indicado, todos los difusores dispondrán de plenum de conexión, construido con chapa de acero galvanizada clase M-0, y de compuertas individuales de accionamiento manual para ajuste y equilibrado de caudales. Estas compuertas de regulación serán de chapa de acero galvanizada, lisa y perforada, clase M-0.

Los difusores rotacionales tendrán su eje de boca de salida situado con 30° de inclinación respecto al suelo para garantizar una correcta difusión del aire tratado en la zona ocupada, y se han proyectado distribuidos sobre las zonas acondicionadas de manera tal que la difusión de aire en ellas se efectúe con una velocidad no superior a 0,25 m/s en los espacios ocupados por personas, y evitando siempre que el aire impulsado por cada difusor sea aspirado directamente por rejillas de retorno próximas sin llegar a alcanzar la zona ocupada (ciclo corto de aire). Por esta razón el Instalador deberá atenerse y respetar la distribución de elementos terminales de difusión de aire, difusores y rejillas, evitando modificar las posiciones que se han reseñado en los planos de este proyecto.

TIPO 2.

Caja de filtración CAMFIL en quirófanos. Se dispone de caja de filtración e impulsión controlada mediante flujo unidireccional conforme a norma UNE 100713:2003, favoreciendo filtrado HEPA, con materiales descontaminarles, estanqueidad, instalación rápida.

COMPUERTAS DE REGULACIÓN DE CAUDAL



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

Para el equilibrado hidráulico de las redes de conductos de distribución de aire acondicionado se ha proyectado la instalación de compuertas manuales de regulación y ajuste de caudal, en todos los difusores de impulsión de aire.

No se ha proyectado la instalación de otras compuertas de regulación de caudal intercaladas en los ramales de conductos de distribución, dado que el diseño de estos conductos se ha realizado aplicando criterios de equilibrado y simetría hidráulica que, unidos a la corta longitud de los trazados previstos, hacen innecesaria la utilización de dichas compuertas como complemento de las proyectadas para los difusores de impulsión y rejillas de retorno. Únicamente se ha utilizado compuertas de regulación de caudal en las distribuciones de recuperadores que no disponen de batería, ya que estos se embocarán directamente al retorno de los equipos que climatizan la zona concreta.

RETORNO EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN.

Rejillas retorno equipos climatización: En las áreas climatizadas, se proyecta utilizar rejillas de lamas fijas a 45°, según se ha especificado en los planos y en el documento de Mediciones y Presupuesto de este proyecto. Anexo de Cálculo de conductos.

IT 1.1.4.1.4 Otras condiciones de bienestar.

Se tiene en cuenta la norma UNE-EN-ISO7730 y se valoran de acuerdo a:

- a) Molestias de corrientes de aire
- b) Estratificación
- c) Suelos calientes y fríos
- d) Asimetría radiante

IT 1.1.4.2 EXIGENCIA CALIDAD AIRE INTERIOR

IT1.1.4.2.1 Generalidades

1. En los edificios de viviendas, a los locales habitables del interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

No existen viviendas, trasteros o aparcamientos en el proyecto, por tanto, no es de aplicación.

2. El resto de edificios dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes. A los efectos de cumplimiento de este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.

Se dispone de sistema de ventilación que aporta renovación de aire suficiente en el edificio.

IT1.1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:
 IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja):

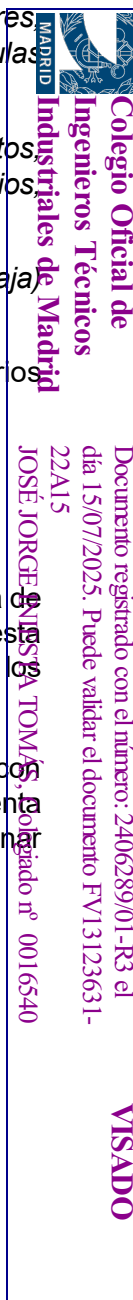
Se disponen de zonas hospitalarias, en especial zonas de quirófano (IDA1) y zonas de vestuarios para el personal sanitario (IDA3).

IT 1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

Se prevé que las instalaciones objeto de este proyecto estén en funcionamiento durante una media de 10 horas diarias, de 8:00 a 18:00, de lunes a viernes, con la posibilidad de que se pueda ampliar esta jornada, en despachos de ejecutivos, y de que determinadas zonas se utilicen también durante los fines de semana.

Por lo que respecta a la ocupación, se han considerado el mobiliario indicado por la propiedad, con estos criterios se obtienen los niveles de ocupación siguientes, que son los que se han tenido en cuenta en los cálculos de pérdidas y ganancias de calor debidas a los ocupantes, así como para determinar el caudal de renovación y calidad de aire interior de acuerdo estable el RITE:

Espacio	IDA 1/3 (l/s)	Aforo (Personas)	Q (l/s)
QUIROFANOS 1	20	6	120 (*)
QUIROFANOS 2	20	6	120 (*)
QUIROFANOS 3	20	6	120 (*)
QUIROFANOS 4	20	6	120 (*)
ZONA URPA	20	48	960
PASILLOS LIMPIOS Q1 Y Q2	20	96	1.920
PASILLOS LIMPIOS Q3 Y Q4	20	76	1.520
PASILLOS SUCIOS	20	27	540
UVI	20	96	1.920



VESTUARIOS	8	15	120
SALA DE DESCANSO	8	15	120

(*) Los quirófanos por sus particularidades y normas UNE, exigen un mayor caudal de ventilación llegando cada una de las zonas a 1250 l/s formándose una recirculación entre suelo y techo.

La aportación de los caudales de aire exterior indicados se proyecta realizarla mediante unidades de tratamiento de aire en las zonas hospitalarias o recuperación de calor en la zona de vestuarios, que se definirán más adelante, y que atenderán por separado a dos zonas, para evitar el excesivo diámetro de los conductos de extracción, así como atenuar el ruido de los equipos por su elevada potencia.

La solución de ventilación proyectada se considera la más eficiente desde los puntos de vista de funcionalidad y de aprovechamiento energético. Para ello se han previsto dos subsistemas de recuperación del aire de extracción.

IT1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación.

1. El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en los edificios.
2. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5
3. La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:

ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).

ODA 2: aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.

ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF*+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

4. Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como para alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.

5. Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales sean especialmente sensibles a la suciedad (locales en los que haya que evitar la contaminación por mezcla de partículas, como quirófanos o salas limpias, etc.), después del ventilador de impulsión, procurando que la distribución de aire sobre la sección de filtros sea uniforme.

6. En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco (no saturado).

7. Las secciones de filtros de la clase G4 o menor para las categorías del aire interior IDA 1, IDA 2 e IDA 3 solo se admitirán como secciones adicionales a las indicadas en la tabla 1.4.2.5.

8. Los aparatos de recuperación de calor deben estar siempre protegidos con una sección de filtros, cuya clase será la recomendada por el fabricante del recuperador; de no existir recomendación serán como mínimo de clase F6.

9. En las reformas, cuando no haya espacio suficiente para la instalación de las unidades de tratamiento de aire, el filtro final indicado en la tabla 1.4.2.5 se incluirá en los recuperadores de calor.

Se proyectan dos subsistemas para ventilación y renovación de aire. En ambos subsistemas proyectados el aire de ventilación tomado del exterior será filtrado.

Los subsistemas de ventilación planteados dispondrá el siguiente nivel de filtración

ZONAS HOSPITALARIAS

ODA	IDA	FILTROS
2	1*	F7+F9

(*) Además de los niveles de filtración exigidos por RITE, se dispondrán en las unidades terminales filtración HEPA H14 según requerimientos norma UNE.

ZONA VESTUARIO

ODA	IDA	FILTROS
2	3	F5+F7

IT1.1.4.2.5 Aire de extracción.

1. En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

a) AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar. Están incluidos en este apartado: oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos.

b) AE2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar. Están incluidos en este apartado: restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, aseos, cocinas domésticas (excepto campana extractora), bares, almacenes.

c) AE3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc. Están incluidos en este apartado: saunas, cocinas industriales, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores.

d) AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada. Están incluidos en este apartado: extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales para manejo de pinturas y solventes, locales donde se

guarda lencería sucia, locales de almacenamiento de residuos de comida, locales de fumadores de uso continuo, laboratorios químicos.

2. El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2 dm³ /s por m² de superficie en planta.

3. Sólo el aire de categoría AE 1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales.

4. El aire de categoría AE 2 puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

5. El aire de las categorías AE 3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia.

6. Cuando se mezclen aires de extracción de diferentes categorías el conjunto tendrá la categoría de más desfavorable; si las extracciones se realizan de manera independiente, la expulsión hacia el exterior del aire de las categorías AE3 y AE4 no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE1 y AE2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

Toda extracción de aire categorías AE1-AE2, existente en el edificio, se extrae mediante recuperación de energía.

IT 1.1.4.3 EXIGENCIA DE HIGIENE

IT 1.1.4.3.1 Preparación de agua caliente para usos sanitarios.

No es objeto de proyecto.

IT 1.1.4.3.2 Calentamiento del agua en piscinas climatizadas.

No es objeto de proyecto.

IT 1.1.4.3.3 Humidificadores.

No es objeto de proyecto.

IT 1.1.4.3.4 Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire.

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

Los elementos instalados en las redes de conductos serán desmontables y tendrán una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

IT 1.1.4.4 EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO

Se tendrán en cuenta las prescripciones del Documento Básico HR. Protección frente al ruido, en especial las siguientes cuestiones:

Encuentros con los conductos de instalaciones

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

En el caso de que un conducto de instalaciones, por ejemplo, de instalaciones hidráulicas o de ventilación, atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

Deben eliminarse los contactos entre el suelo flotante y los conductos de instalaciones que discurran bajo él. Para ello, los conductos se revestirán de un material elástico.

Techos suspendidos y suelos registrables

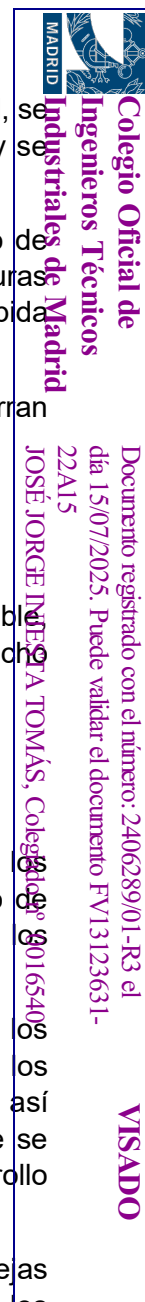
Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

Ruidos y vibraciones de las instalaciones

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Condiciones de montaje

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.

En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.

Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

Conducciones hidráulicas

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

La velocidad de circulación del agua se limitará a 1,5 m/s en las tuberías de calefacción y en los radiadores de las viviendas.

No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente, salvo que la pared esté apoyada en el suelo flotante.

Equipos de aire acondicionado

Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

Ventilación

Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA

Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

20.8. Exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío (IT 1.2)

Se opta por el procedimiento simplificado definido en la IT 1.2.2 para asegurar el cumplimiento de esta exigencia. Esta opción se basa en la adopción de medidas destinadas a la limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica mediante la verificación de los valores límite y soluciones especificadas en los apartados siguientes.

IT1.2.4.1. Generación de calor y frío

Con objeto de mejorar la eficiencia energética de los generadores, ajustar la potencia a la demanda térmica real y reducir la potencia de diseño en proyecto, se han tenido en cuenta los siguientes criterios de cálculo:

- Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de invierno, las temperaturas secas a considerar son las correspondientes a un percentil del 99% para todos los tipos de edificios en general.
- Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de verano, las temperaturas seca y húmeda coincidente a considerar son las correspondientes a un percentil del 1% para todos los tipos de edificios en general.
- Como excepción, para edificios con usos especiales, como hospitales, museos, etc. se han tenido en cuenta un percentil del 99,6% para las cargas máximas de invierno y uno del 0,4% para el cálculo de las cargas térmicas máximas de verano.

El procedimiento de análisis que se ha utilizado obtiene las cargas térmicas de cada espacio para todas las horas de un día tipo de cada mes. De esta manera se obtienen los valores de la carga máxima simultánea de cada sistema, así como las cargas parciales y mínimas, valores que se han utilizado para la selección del tipo y de la potencia de cada una de las plantas generadoras.

IT 1.2.4.1.2. GENERACIÓN DE CALOR

Requisitos mínimos de rendimientos energéticos de los generadores de calor.

Los requisitos mínimos serán los establecidos según el apartado 1 de la IT 1.2.4.1.1 Criterios generales.

En el proyecto o memoria técnica se indicarán las prestaciones energéticas de los generadores de calor. Además, deberá indicarse la información que aparece en la ficha de producto, exigida por los reglamentos de etiquetado energético que apliquen a cada tipo de generador de calor.

El control del sistema se basará en sonda exterior de compensación de temperatura o termostato modulante, de forma que modifique la temperatura de ida a emisores adaptándolos a la demanda.

Los emisores de calefacción deberán estar calculados para una temperatura máxima de entrada al emisor de 60 °C.

Las bombas de calor deberán cumplir, además, los siguientes requisitos:



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
D. JOSÉ JORGE GONZÁLEZ TORRES Colegiado nº 0016540

VISADO

a) La temperatura del agua a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la carga, salvo excepciones que se justificarán.

b) Se procurará que la potencia máxima en los equipos se obtenga con el salto máximo de temperaturas de entrada y salida establecido por el fabricante, de modo que el caudal del fluido caloportador sea mínimo para dicha potencia máxima. Esta situación se puede mantener en carga parcial si se disponen de bombas de caudal variable que permitan regular el caudal para el salto térmico.

Fraccionamiento de potencia.

Lo equipos productores objeto de proyecto satisfacen la carga prevista, utilizan un único generador para realizar la generación de calor al disponerse menos de 400KW.

Regulación de quemadores.

No es de aplicación ya que no existen generadores de calor con calentadores alimentados por combustibles

Preparación del agua caliente para usos sanitarios

No es objeto de proyecto la preparación de agua caliente para uso sanitario.

IT 1.2.4.1.3. GENERACIÓN DE FRÍO

Requisitos mínimos de rendimientos energéticos de los generadores de frío

Los requisitos mínimos serán los establecidos según el apartado 1 de la IT 1.2.4.1.1 Criterios generales.

Se indicarán los coeficientes EER y COP individual de cada equipo al variar la demanda desde el máximo hasta el límite inferior de parcialización, en las condiciones previstas de diseño, así como el de la central con la estrategia de funcionamiento elegida.

Además, deberá indicarse la información que aparece en la ficha de producto, exigida por los reglamentos de etiquetado energético que apliquen a cada tipo de generador de frío.

La temperatura del agua refrigerada a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la demanda, salvo excepciones que se justificarán.

El salto de temperatura será una función creciente de la potencia del generador o generadores, hasta el límite establecido por el fabricante, con el fin de ahorrar potencia de bombeo, salvo excepciones que se justificarán.

Las condiciones EER, COP etiquetado energético se pueden encontrar en las fichas técnicas de los equipos.

Escalonamiento de potencia.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegado nº 0006540

VISADO

Los sistemas de volumen refrigerante variable son capaces de escalonar la potencia suministrada en función de la demanda interior de los equipos. Igualmente, en el equipo bomba de calor disponemos de termostatos que regulan la potencia del equipo.

Para las unidades de tratamiento de aire, se disponen de válvulas de 3 vías en a la entrada de las baterías de frío/calor, que permiten modular las necesidades térmicas suministrados. También la bomba de recirculación hidráulica del anillo para la climatización dispone de variadores de frecuencia que modulan el caudal necesario.

La parcialización de la potencia se satisface con el funcionamiento de los equipos seleccionados.

Máquina frigorífica enfriada por aire

1. Los condensadores de la maquinaria frigorífica enfriada por aire se dimensionarán para una temperatura seca exterior igual a la del nivel percentil más exigente más 3 °C.
2. La maquinaria frigorífica enfriada por aire estará dotada de un sistema de control de la presión de condensación, salvo cuando se tenga la seguridad de que nunca funcionará con temperaturas exteriores menores que el límite mínimo que indique el fabricante.
3. Cuando las máquinas sean reversibles, la temperatura mínima de diseño será la húmeda del nivel percentil más exigente menos 2 °C.

Máquina frigorífica enfriada por agua o condensador evaporativo

No es objeto de proyecto, los equipos productores son enfriados por aire.

20.1. Descripción de la instalación.-

La instalación de climatización que se proyecta se ha diseñado para dar servicio a la totalidad de las zonas y recintos interiores del edificio que se han relacionado anteriormente, de tal manera que se garanticen las condiciones ambientales interiores requeridas en cada ámbito y especificadas en apartados anteriores, de acuerdo con los criterios de confort establecidos por la I.T.E 02 del RITE.

A continuación, se describen las características principales de los sistemas de climatización elegidos:

CLIMATIZACIÓN					
TIPO	Nº	ZONA		PROD. FRIO (KW)	PROD. CALOR (KW)
VRV	1	Vestuarios	DAIKIN. RXYSA4AV1	12,1	14,2
			FXZA15A	1,7	1,9
			FXZA32A	3,6	4
			FXZA32A	3,6	4
			FXZA32A	3,6	4
VRV	2	Vestuarios	DAIKIN. RXYSA5AV	14	16
			FXZA32A	3,6	4

			FXZA32A	3,6	4
			FXZA32A	3,6	4
			FXZA15A	1,7	1,9
			FXZA32A	3,6	4
BC	3	Zona descanso	DAIKIN. RZA635-35A	3,5	4,5
			FFA35A9	3,5	4,5

AIRE PRIMARIO						
TIPO	Nº	ZONA	MARCA/MODELO	BATERIA FRIJO (KW)	BATERIA CALOR (KW)	CAUDAL (M3/H)
UTA	1	Quirofano Q1	TROX. TKM 50 HE	58,52	54,3	4500
UTA	2	Quirofano Q2	TROX. TKM 50 HE	58,52	54,3	4500
UTA	3	Quirofano Q3	TROX. TKM 50 HE	58,52	54,3	4500
UTA	4	Quirofano Q4	TROX. TKM 50 HE	58,52	54,3	4500
UTA	5	URPA	TROX. TKM 50 HE	46,03	41,4	3500
UTA	6	Pasillo Limpio Q1 y Q2	TROX. TKM 50 HE	88,38	82,81	7000
UTA	7	Pasillo Limpio Q3 y Q4	TROX. TKM 50 HE	72,02	65,06	5500
UTA	8	Pasillo Sucio	TROX. TKM 50 HE	27,51	23,66	2000
UTA	9	UVI	TROX. TKM 50 HE	88,38	82,81	7000
REC	1	VESTUARIOS	TECNA.RCE-2300-EC/V F7+F7+F8			1560

Justificación del sistema elegido

La elección de los subsistemas se ha realizado teniendo como objetivos preferentes la eficiencia energética del edificio y el bienestar térmico de los ocupantes, para ello se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Compartimentación del edificio, espacios acondicionados.
- Condiciones operacionales, actividad y uso de cada espacio.
- Simultaneidad de utilización.
- Bajo nivel de ruidos y vibraciones.
- Cámaras y recintos disponibles para los dispositivos de la instalación.
- Protección del medio ambiente.

Madrid

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

JOSE TORRENTA TORRES, Colegiado nº 0016540

Tecnología VRV

Para la climatización de estos espacios se proyecta un sistema basado en la producción centralizada de energía térmica para todo el edificio, mediante un sistema frigorífico, tipo VRV, que quedará ubicado en la planta de baja del inmueble, en edificio habilitado al efecto, dará servicio a todos los locales a climatizar, salvo al edificio donde se encuentran los equipos informáticos, para este local, y debido a su uso específico, se proyecta la instalación de un equipo autónomo de aire acondicionado, solo frío, de características indicadas en cálculos y presupuesto, montándose el compresor en cubierta.

El sistema VRV, se diferencia de manera significativa de los sistemas convencionales frigoríficos en su gran versatilidad, modulando eléctricamente la potencia del compresor para adecuar las presiones óptimas de gas a la demanda instantánea en cada momento.

El sistema VRV posee un motor de reluctancia CC, que proporciona mejoras significativas en la eficiencia respecto a los motores CA convencionales, gracias a que utiliza simultáneamente 2 formas diferentes (par normal y de reluctancia) para generar una potencia adicional a partir de corrientes eléctricas pequeñas.

El motor está provisto de potentes imanes de neodimio, que crean el par de reluctancia. Los imanes de neodimio son 12 veces más potentes que los de ferrita, que son más comunes.

La optimización de la curva de onda senoidal produce una rotación del motor más suave y una mayor eficiencia del motor.

El sistema VRV lineal utiliza un sistema de control PI (Integral proporcional) variable que sirve de sensores de presión de refrigerante para aumentar el control sobre los compresores de control Inverter y de control ON/OFF, a fin de reducir las etapas de control en unidades más pequeñas y proporcionar un control preciso tanto en las áreas grandes como en las reducidas.

A su vez, esto permite controlar de forma individual hasta 40 unidades interiores de diferentes capacidades y tipos en una proporción de 50~130 % en comparación con la capacidad de las unidades exteriores

El control inteligente aporta mayor comodidad

Una válvula de expansión electrónica que utiliza un control PID, ajusta continuamente el volumen de refrigerante para responder a las variaciones de carga de las unidades interiores. Por lo tanto, el sistema VRV mantiene temperaturas ambientes cómodas en un nivel virtualmente constante sin las típicas variaciones de temperatura de los sistemas de control ON /OFF.

El termostato puede controlar una temperatura ambiente estable con una variación de $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ del punto de ajuste.

Ciclo de marcha/paro menos frecuente

- Las consecuencias directas de la técnica adoptada por Daikin para regular la capacidad mediante el uso de múltiple compresores son: pérdidas mínimas por cambio de modo y sobrevoltajes mínimos debido a la superposición de capacidad y frecuencia.

- Puesto que Daikin utiliza pequeños compresores inverter de 5 CV, la influencia de armónicos es inferior a la que genera un único compresor grande.
- El uso de múltiple compresores también garantiza un sistema de reserva del 50%.
- Los compresores pequeños son más económicos y pueden sustituirse con más rapidez.

Control PID

Control PID con circuito de compensación automática de la capacidad:

- Permite utilizar tuberías largas de hasta 100 m (longitud real).
- Consta de dos sistemas de control:

1 Sistema de control del aceite, que controla el volumen del aceite refrigerante para evitar que aumente o retroceda en las tuberías.

2 Mecanismo de estabilización del flujo de refrigerante: impide el desplazamiento de refrigerante producido por la diferencia de nivel de las unidades interiores en el mismo sistema.

Control de funcionamiento de las unidades interiores de poca capacidad

Cuando la frecuencia de funcionamiento es mínima, se detecta la presión del refrigerante y la temperatura exterior, se calcula el número de etapas de control y se controla la capacidad del intercambiador de calor (el refrigerante se acumula en las baterías) de la unidad exterior y el flujo de aire de los ventiladores de la unidad exterior (controla el cambio de polos de los dos ventiladores).

Solución de ahorro de energía

Bajos costes de funcionamiento:

- Los costes de funcionamiento del sistema VRV son bajos porque éste permite el control individual de cada zona. Significa que sólo los ambientes que requieren una climatización serán calentados o enfriados, mientras que el sistema puede cortarse en los ambientes en donde no se requiere climatización.
- Las unidades VRV tienen el coeficiente de rendimiento/coeficiente de eficiencia energética más alto del mercado en el área de funcionamiento más común

La tecnología más avanzada de compresor sin escobillas de reluctancia CC:

El compresor de espiral recibe el impulso del motor de última generación, lo que proporciona un mejor rendimiento y una mayor eficiencia energética, con lo cual el ahorro energético es mayor

Capacidad de re arranque automático:

Incluso después de cortes eléctricos excepcionalmente largos, la capacidad de re arranque automático incorporada garantiza una puesta en marcha automática del sistema. Dado que la memoria programada no se borra con las interrupciones del suministro de energía, no es necesaria ninguna reinicialización del programa.

Bajo nivel sonoro de funcionamiento:

- La continua investigación de Daikin para reducir los niveles sonoros de funcionamiento ha permitido desarrollar un compresor de espiral inverter y un ventilador diseñados especialmente.

- La nueva rejilla y el nuevo ventilador funcionan con un nivel de ruido bajo, un volumen de flujo de aire elevado y están alojados en una carcasa compacta junto con los componentes del compresor asociados. Gracias a este conjunto de nueva tecnología, una unidad de 16 CV se puede alojar en una sola carcasa.

Ventilador aerodinámico en espiral:

La curvatura del borde de la aleta del ventilador reduce la turbulencia, con lo cual se reduce la pérdida de presión.

Rejilla aerodinámica:

La nueva forma facilita la descarga de aire en espiral, con lo cual se reduce la pérdida de presión.

- Función nocturna (máx. -8dBA)

Por la noche, el nivel sonoro de la unidad exterior puede reducirse durante un período determinado: la hora de comienzo y de parada pueden ser programadas.

- Las unidades interiores de Daikin tienen niveles de presión sonora muy bajos, hasta 25 Dba

Alto rendimiento

Tratamiento anticorrosivo

- El tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor proporciona una resistencia 5 ó 6 veces superior frente a la lluvia ácida y la corrosión salina. La lámina de acero inoxidable de la parte inferior de la unidad proporciona protección adicional.

Mejora en la resistencia a la corrosión:

Pruebas realizadas

Contenido de un ciclo (7 días):

- Prueba de niebla salina SS DIN50021: 24 horas
- Prueba del ciclo de humedad KFW/DIN50017: 96 horas
- Temperatura ambiente y humedad ambiente: 48 horas

Doble función de reserva:

En el caso de que un compresor se averíe, la función de reserva configurada en campo o controlada de forma remota de la unidad exterior en cuestión (y también entre diferentes unidades exteriores) activará el funcionamiento de otro compresor en modo de emergencia, con el fin de mantener una capacidad intermedia durante un máximo de 8 horas.

Distribución de carga:

La secuencia de arranque cíclica de varios sistemas de unidades exteriores compensa la carga de los compresores y amplía la duración operativa de éstos.

Tecnología especial de compensación de aceite:



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INSAULAT, Colegiado nº 0016540

VISADO

Esta tecnología garantiza que cada modulo de unidad exterior contenga la cantidad óptima de aceite a fin de mantener un correcto funcionamiento del compresor. Se realizan comprobaciones automáticas cada 6 minutos en los compresores que estén en marcha para garantizar que haya aceite suficiente para mantenerlos en funcionamiento. En el caso de que se detecte falta de aceite, se podrá transportar aceite desde otras unidades exteriores del sistema por el tubo de compensación de aceite que conecta varios sistemas.

Cada uno de los compresores de una unidad exterior VRV está provisto de un circuito de compensación de aceite interno, compuesto de un circuito de separación de aceite y uno de retorno de aceite. De este modo se garantiza que la máxima cantidad de aceite retorne al depósito del compresor antes de entrar en la red de tuberías REFNET. El circuito de compensación de aceite de cada unidad exterior está conectado a los de otras unidades exteriores, lo que ofrece fiabilidad adicional y permite la circulación del aceite durante las operaciones de carga parciales.

No se requiere equipo de reserva:

Los sistemas convencionales VAV (Volumen de Aire Variable) y los sistemas fancoil/enfriadoras requieren costosas y voluminosas unidades de reserva en caso de interrupción de servicio. Dado que las unidades exteriores del sistema VRV se componen de compresores independientes, el sistema en su totalidad sigue funcionando en caso de interrupción de servicio.

Respeto el medio ambiente

Diseño optimizado con R-32:

Daikin Europe ha dado un salto espectacular hacia la tecnología de sistemas de climatización comerciales con la introducción del VRV, el sistema de flujo de refrigerante variable que funciona con R-32.

Menos desechos y mejor reciclaje:

La PCB soldada sin plomo no produce contaminación ambiental y la placa inferior reciclable de acero al Galbarium está diseñada para durar alrededor de seis veces más que la base galvanizada tradicional.

La función de recuperación de refrigerante:

La función de recuperación de refrigerante permite que todas las válvulas de expansión se abran. De esta forma es posible drenar el refrigerante desde el sistema de tuberías y almacenarlo en el receptor y en el condensador.

Para un diseño fácil y flexible

Total flexibilidad de disposición de los ambientes:

- Los sistemas VRV se adaptan fácilmente a los cambios en la disposición de los ambientes: se pueden añadir unidades interiores suplementarias a una unidad exterior VRV hasta un nivel de capacidad del 130%.

Flexibilidad total:

- El sistema VRV permite alquilar los diferentes pisos e incluso ambientes a diferentes clientes porque cada ambiente tiene un control independiente de su climatización.

- Gracias a la tecnología inverter, se puede instalar en un solo sistema hasta 40 unidades interiores con diferentes tipos y capacidades. Este sistema controla automática y efectivamente cada unidad para ofrecer un cómodo ambiente de trabajo o de vida en ambientes de tamaños diferentes.

Refrigeración y/o calefacción durante todo el año:

- Los sistemas VRV con recuperación de calor, diseñados para ofrecer una refrigeración y/o calefacción simultánea durante todo el año, tienen una concepción modular y por lo tanto, son ideales para su utilización en ambientes o zonas que generan cargas térmicas variables según la orientación del edificio o los puntos locales calientes o fríos.
- Es posible que una misma sala de reunión presente diferentes cargas térmicas según el momento del día, el número de ocupantes, la situación y utilización de alumbrado y de equipos de oficina electrónicos.
- Hasta la creación de los sistemas VRV, se necesitaba un complejo fancoil de 4 tubos para responder a esta exigencia. Sin embargo, el VRV es más fácil de diseñar e instalar y, en su formato con recuperación de calor, puede conservar al mismo tiempo la energía de dos o más ambientes.

Utilización eficiente del espacio:

El sistema VRV le permite utilizar el espacio disponible de forma más eficiente

Longitud máxima de las tuberías del refrigerante:

La posibilidad de sostener tuberías de refrigerante de hasta 150m de largo (equivalentes a 175m) permite diseñar los sistemas con diferencias de niveles de 50m entre las unidades interiores y exteriores y 15m entre unidades interiores individuales. Por lo tanto, incluso en instalaciones de edificios de 15 pisos, todas las unidades exteriores pueden instalarse en el techo del edificio.

Corto tiempo de planificación y diseño:

En los sistemas de agua convencionales, el tamaño de los tubos debe calcularse según el caudal del agua. Sin embargo, con el sistema VRV de Daikin y su innovadora tecnología de compresores, no es necesario perder mucho tiempo con cálculos de tubería, lo que significa considerables reducciones del tiempo de diseño.

Para un diseño fácil y flexible

Tiempo de instalación corto:

- Gracias a las opciones de tubos de refrigerante de pequeño diámetro interno y de tubería REFNET, el sistema de tubería VRV puede instalarse muy fácil y rápidamente.
- La instalación del sistema VRV también puede efectuarse piso por piso, de tal forma que secciones del edificio pueden ponerse rápidamente en uso o permitir que el sistema de climatización se ponga en servicio y funcione por etapas, en lugar de esperar la finalización del proyecto

Reducción drástica del espacio de instalación:

Con VRV se reduce drásticamente el espacio de instalación; por ejemplo, la unidad exterior de 16 CV se aloja en una unidad exterior de carcasa única, lo cual reduce en un 50% el espacio de instalación necesario.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INFANTE TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Modular y ligero:

- El diseño modular permite unir las unidades en filas con un destacado grado de uniformidad.
- El diseño de las unidades exteriores es suficientemente compacto para permitir su transporte en el techo por un elevador comercial, lo que resuelve el problema de transporte en la obra, particularmente cuando se necesita instalar unidades exteriores en cada piso.

No se necesita ningún refuerzo estructural:

- El acero al Galbarium permite el uso de cimentación en bloques.
- Gracias a la construcción ligera y sin vibraciones de las unidades exteriores, no es necesario reforzar los suelos, lo que reduce el coste general del edificio.

Tubería Refnet unificada:

- El sistema de tuberías Refnet unificadas de Daikin se ha diseñado para facilitar la instalación.
- Contrariamente a los sistemas convencionales basados en agua, sólo se necesitan 2 ó 3 tubos de refrigerante principales, los sistemas VRV no requieren purgadores, válvulas de retención, válvulas de 2 y 3 vías, separadores de aceite, tratamiento antihielo o purga de aire.
- La utilización de la tubería REFNET en combinación con las válvulas de expansión electrónicas, permite una drástica reducción del desequilibrio del flujo de refrigerante entre las unidades interiores, a pesar del pequeño diámetro de la tubería.
- Las juntas y cabezales REFNET (accesorios) pueden reducir el trabajo de instalación y aumentar la fiabilidad del sistema.
- En comparación con las uniones en T estándar, en las que la distribución del refrigerante dista mucho de ser óptima, las uniones REFNET de Daikin se han diseñado específicamente para optimizar el flujo del refrigerante.

Diseño flexible:

Aumenta la flexibilidad de diseño en una terraza.

Presión estática externa: 6mm CA:

Daikin ofrece una presión estática externa alta como estándar por ajuste en la obra.

Conexión de tubería de 4 vías:

La serie VRV7 no sólo ofrece la posibilidad de tender las tuberías desde la parte frontal, sino también desde ambos laterales o la parte inferior, con lo cual la libertad de tendido es mayor.

Reducción del tamaño de la tubería de refrigerante:

- Diámetros inferiores de tubería:

El uso del refrigerante R-32 de alta eficiencia permite que el sistema VRV funcione con una carga de refrigerante menor, lo que supone una reducción del diámetro de los tubos de gas y de líquido.

- Costes de tuberías reducidos debido al diseño modular:

Los diámetros inferiores de los tubos de gas y de líquido contribuyen a reducir el espacio y los costes de instalación.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15 en el portal de la AENOR. J. GARCÍA DE PASTOR, Colegiado nº 0016540

VISADO

Arranque secuencial:

Pueden conectarse hasta 3 unidades exteriores con una misma acometida y se pueden encender secuencialmente. Esto permite reducir el número de protecciones y sus capacidades para simplificar el cableado (para los modelos de hasta 10 CV).

Autodiagnóstico:

Detecta averías del sistema y muestra el tipo de anomalía, lo que permite un servicio y mantenimiento más sencillo y eficiente.

Comprobación de cableado incorrecto:

La función de comprobación de cableado incorrecto de que dispone la serie VRVII supone una auténtica innovación, ya que avisa a los operarios de posibles errores de conexión de los cables y las tuberías entre unidades. Esta función identifica e indica los errores del sistema mediante el encendido y el apagado de los LED situados en las PCB de la unidad exterior.

Cableado simplificado:

- Un sencillo sistema no blindado de transmisión múltiplex de dos hilos une cada unidad exterior con varias unidades interiores a través de un cable de dos núcleos, lo que simplifica la operación de cableado.
- Además, las unidades exteriores tienen tomas de conexión de alimentación en el lateral y en la parte frontal, lo que facilita la instalación y el mantenimiento; además, se permite ahorrar espacio cuando se conectan juntas filas de unidades.

Sistema de “Súper cableado”:

- El sistema de súper cableado permite el uso compartido del cableado entre las unidades interiores, las unidades exteriores y el mando a distancia centralizado.
- Este sistema hace que sea fácil actualizar el sistema existente con un mando a distancia centralizado, simplemente conectándolo a las unidades exteriores.
- Gracias al sistema de cableado sin polaridad, es imposible realizar conexiones incorrectas y, en consecuencia, se reduce el tiempo necesario para realizar la instalación.

Conexión de cableado de 4 vías:

Los cables se pueden introducir desde el panel frontal, desde los paneles laterales izquierdo y derecho o desde el panel inferior de la unidad exterior.

Función de ajuste de identificación automático:

Esta función se ocupa de configurar el cableado entre las unidades interior y exterior, así como el cableado de control de grupos de varias unidades interiores, con lo que se evita la molesta tarea de ajustar manualmente cada identificación.

A continuación, se describen de forma resumida las características de los diferentes subsistemas en los que puede dividirse la instalación de climatización proyectada, con referencia a las zonas termo higrométricas interiores que, por las características del uso al que se destinarán, por sus orientaciones geográficas, o por razones de simultaneidad de carga y criterios de diversificación y ahorro energético, se ha considerado oportuno definir en el edificio, en atención a las prescripciones

de la I.T.E 02 4 1 del RITE y teniendo siempre en consideración los estándares de calidad requeridos por la Propiedad.

En el documento de mediciones y presupuesto que acompaña a esta memoria se definen y valoran cada uno de los sistemas y equipos proyectados. Las condiciones y prescripciones específicas para su correcta instalación están recogidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de este proyecto.

UNIDADES EXTERIORES VRV. VESTUARIOS

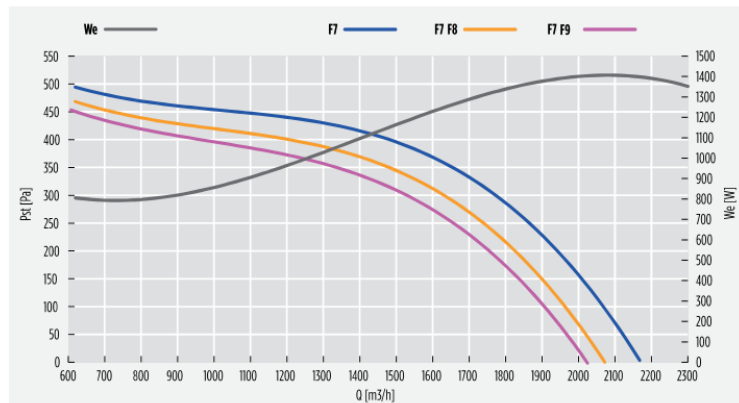
UNIDADES EXTERIORES SERIE VRV 5				RXYS4AV1* <N!	RXYS5AV1* <N!	RXYS6AV1* <N!	RXYS4AY1* <N!	RXYS5AY1* <N!	RXYS6AY1* <N!
Capacidad nominal	Refrigeración	Nominal	kW	12,1	14	15,5	12,1	14	15,5
	Calefacción			14,2	16	18	14,2	16	18
SEER				8,2	7,7	7,6	7,9	7,4	7,3
SCOP				5,1	4,7	4,7	4,9	4,5	4,5
ηs,c (%)	Refrigeración			324,5	306,1	301	312,5	294,8	289,9
ηs,h (%)	Calefacción			200,5	185,7	183,6	193,1	178,8	176,8
Nº máx. de unid. interiores conectables		nº		13	16	18	13	16	18
Índice de conexión interior	Min.			50	62,5	70	50	62,5	70
	Nom.			100	125	140	100	125	140
	Máx.			130	162,5	182	130	162,5	182
Alimentación eléctrica		V		I / 220V	I / 220V	I / 220V	III / 380V - 415V	III / 380V - 415V	III / 380V - 415V
Conexiones	Líquido	mm		ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")
	Gas	mm		ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")
Refrigerante R-32	kg / TCO ₂ eq / PCA			3,4 / 2,3 / 675	3,4 / 2,3 / 675	3,4 / 2,3 / 675	3,4 / 2,3 / 675	3,4 / 2,3 / 675	3,4 / 2,3 / 675
Caudal de aire	Refrigeración	Nominal	m³/min	89	89	89	89	89	89
Dimensiones	Alto		mm	870	870	870	870	870	870
	Ancho		mm	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
	Fondo		mm	460	460	460	460	460	460
Peso			kg	103	103	103	102	102	102
Presión sonora	Refrigeración	Nom.	dBA	49	51	51	49	51	51
	Calefacción	Nom.		50	52	52	50	52	52
				RXYS4AV1* <N!	RXYS5AV1* <N!	RXYS6AV1* <N!	RXYS4AY1* <N!	RXYS5AY1* <N!	RXYS6AY1* <N!
Longitud total (m)				300	300	300	300	300	300
Longitud máxima exterior-interior (L) (real/equivalente)				120 (150)	120 (150)	120 (150)	100 (130)	120 (150)	120 (150)
Diferencia de nivel máxima (H)				50*	50*	50*	50*	50*	50*
Diferencia de nivel máxima entre interiores (h)				15	15	15	15	15	15

UNIDADES INTERIORES VRV. VESTUARIOS

UNIDADES DE CASSETTE INTEGRADO				FXZA15A* <N!	FXZA20A* <N!	FXZA25A* <N!	FXZA32A* <N!	FXZA40A* <N!	FXZA50A* <N!
Capacidad nominal	Refrigeración		kW	1,7	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6
	Calefacción			1,9	2,5	3,2	4	5	6,3
Consumo	Refrigeración		W	43	43	43	45	59	92
	Calefacción			36	36	36	38	53	86
Dimensiones	Unidad	Al.xAn.xF.	mm	260 x 575 x 575	260 x 575 x 575	260 x 575 x 575	260 x 575 x 575	260 x 575 x 575	260 x 575 x 575
Peso	Unidad		kg	15,5	15,5	15,5	16,5	16,5	18,5
Panel decorativo	Modelo			BYFQ60CW	BYFQ60CW	BYFQ60CW	BYFQ60CW	BYFQ60CW	BYFQ60CW
	Dimensiones	Al.xAn.xF.	mm	46 x 620 x 620	46 x 620 x 620	46 x 620 x 620	46 x 620 x 620	46 x 620 x 620	46 x 620 x 620
	Peso		kg	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Presión sonora	Refrigeración (Bajo/Nom./Alto)		dB(A)	25,5 / 28,0 / 31,5	25,5 / 29,5 / 32,0	25,5 / 30,0 / 33,0	26,0 / 30,0 / 33,5	28,0 / 32,0 / 37,0	33,0 / 40,0 / 33,0
	Calefacción (Bajo/Nom./Alto)			25,5 / 28,0 / 31,5	25,5 / 29,5 / 32,0	25,5 / 30,0 / 33,0	26,0 / 30,0 / 33,5	28,0 / 32,0 / 37,0	33,0 / 40,0 / 33,0
Caudal de aire	Refrigeración (Alto/Bajo)		m³/min	8,5 / 6,5	8,7 / 6,5	9 / 6,5	10 / 7	11,5 / 8	14,5 / 10
	Calefacción (Alto/Bajo)			8,5 / 6,5	8,7 / 6,5	9 / 6,5	10 / 7	11,5 / 8	14,5 / 10
Velocidades del ventilador			nº	3+A	3+A	3+A	3+A	3+A	3+A
Refrigerante				R-32	R-32	R-32	R-32	R-32	R-32
Conexiones de tubería	Líquido		mm	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")
	Gas			ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")

RECUPERADORES DE CALOR. VESTUARIOS

RCE-2300-EC



MÁXIMA EFICIENCIA TÉRMICA DEL RECUPERADOR DE CALOR / MAXIMUM THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY: **84,0 [%]** (U.R.: 80/50 [%]; T: -5/+20 [°C])

Caudal nominal @ 50 [Pa]	Air flow rate @ 50 [Pa]	[m³/h]	2200	[m³/s]	0,611
Caudal nominal @ 150 [Pa]	Air flow rate @ 150 [Pa]	[m³/h]	2090	[m³/s]	0,580

DATOS NOMINALES (ECODESIGN: directiva 2009/125/CE, reglamento n. 1253/2014) / NOMINAL DATA (ECODESIGN: directive 2009/125/CE, regulation n. 1253/2014)

Caudal nominal (q_{nom})	Nominal flow rate (q_{nom})	[m³/h]	1780
		[m³/s]	0,494
Potencia eléctrica de entrada ($W_{e,eff}$)	Effective electric power input ($W_{e,eff}$)	[W]	1633
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación (SFP_{int})	Internal specific fan power of ventilation components (SFP_{int})	[W/(m³/s)]	1326
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación límite 2018	Internal specific fan power of ventilation components, 2018 limit	[W/(m³/s)]	1380
Velocidad frontal con caudal de diseño	Face velocity at design flow rate	[m/s]	0,7
Presión exterior nominal ($\Delta p_{s,ext}$)	Nominal external pressure ($\Delta p_{s,ext}$)	[Pa]	365
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta p_{s,int}$), entrada	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta p_{s,int}$), supply	[Pa]	264
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta p_{s,int}$), salida	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta p_{s,int}$), exhaust	[Pa]	269
Eficiencia térmica de la recuperación de calor (η_t , aire seco, ΔT 20 [°C])	Thermal efficiency of heat recovery (η_t , dry air, ΔT 20 [°C])	[%]	74,6
Eficiencia estática de ventiladores (conforme a reglamento UE n. 327/2011)	Fans static efficiency (according to UE regulation n. 327/2011)	[%]	53,2
Potencia acústica en la cabina (L_{wa})	Casing sound power level (L_{wa})	[dB(A)]	56
Índice de fugas exteriores	Maximum external leakage rate	max 3,5 @ -400 Pa	(EN 13141-7)
Índice de fugas interiores	Maximum internal leakage rate	max 5,5 @ +250 Pa	(EN 13141-7)

CLIMATIZACIÓN. SALA DESCANSO

Unidad interior de cassette de 4 vías de expansión directa marca Daikin, modelo FFA35A9, válida para montajes split y múltiple bomba de calor, DC Inverter, con válvula de expansión en la unidad exterior, de dimensiones (AlxAnxPr) 260x575x575 mm, adaptable a panel modular para techo estándar de 600 x 600 mm y altura de falso techo reducida. Capacidad frigorífica / calorífica nominal 3.500 / 4.500 W, peso 17,5 kg y nivel sonoro en refrigeración / calefacción 25 / 25 dBA (velocidad baja). Alimentación monofásica 220V mediante interconexión a unidad exterior. Conexiones tubería frigorífica Liq. 1/4" y Gas 3/8". Dos etapas de velocidad del ventilador, con caudales en refrigeración / calefacción (alto-nom-bajo) 10-8,5-6,5 / 10-8,5-6,5 m³/min. Control por microprocesador, con orientación vertical automática (distribución uniforme del aire, prevención de corrientes de aire y suciedad en el techo), Rearranque automático, control ON/OFF remoto opcional, señal de limpieza

de filtro y filtro de aire de succión. Panel decorativo BYFQ60CW (accesorio necesario) de estilo moderno. Posibilidad de accesorio de mando a distancia por infrarrojos o bien de mando a distancia con cable (programación diaria o semanal). Incorpora función de ahorro de energía modo ventilador (sin enfriar o calentar) y Modo Home Leave Operation (modo durante ausencia). Incluye bomba de drenaje de serie. Posibilidad de selección automática de modo de funcionamiento (frío / calor / ventilación). Utiliza refrigerante ecológico R410A.

	Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15	VISADO
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540	

IT 1.2.4.2. Redes de tuberías y conductos

IT 1.2.4.2.1. Aislamiento térmico de redes de TUBERÍAS

En aplicación del apartado IT 1.2.4.2. todas las tuberías y accesorios, así como los equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran, o fluidos con temperatura mayor que 40 °C cuando estén instalados en locales no calefactados.

Las pérdidas térmicas globales por el conjunto de tuberías no superarán el 4% de la potencia máxima que transportan. En ningún caso el espesor será menor al indicado en las tablas de la IT 1.2.4.2.1.2

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

GENERALIDADES

Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento se podrá optar por el procedimiento simplificado o por el alternativo. Para instalaciones de más de 70 kW debe utilizarse el método alternativo. En ningún caso el espesor mínimo debe ser menor al especificado en las tablas de la IT 1.2.4.2.1.2.

Diámetro exterior (mm)	Aislamiento de tuberías para ACS	
	Interior	Exterior
$D \leq 35$	30	40
$35 < D \leq 60$	35	45
$60 < D \leq 90$	35	45
$90 < D \leq 140$	45	55
$140 < D$	45	55»

Tabla 1.2.4.2 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan ACS que discurren por el interior y el exterior de los edificios

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 25 mm y de longitud menor que 10 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

En cualquier caso, se evitará la formación de condensaciones superficiales e intersticiales en instalaciones de frío y redes de agua fría sanitaria.

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

IT 1.2.4.2.2. Aislamiento térmico de redes de conductos

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la potencia que transportan siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

Cuando la potencia útil nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire que se indican:

a) Para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K), serán los siguientes:

i. En interiores 30 mm.

ii. En exteriores 50 mm.

b) Para materiales de conductividad térmica distinta de la anterior, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las ecuaciones del apartado 1.2.4.2.1.2.

c) El espesor mínimo de aislamiento de ramales finales de conductos de longitud menor de 5 metros se podrá reducir a 13 mm si existe impedimento físico demostrable de espacio.

Para potencias mayores que 70 kW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son mayores que las obtenidas con los espesores indicados anteriormente.

Las redes de retorno se aislarán cuando discurren por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no acondicionados.

A efectos de aislamiento térmico, los aparcamientos se equiparán al ambiente exterior.

Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.

Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanqueidad de las juntas al paso del agua de lluvia.

Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

		Símbolo	Unidades	Valor
—	Conductividad térmica declarada	λ_D	W/m.k	0,032 (10) 0,033 (20) 0,036 (40) 0,038 (60)
Norma:	EN 12667 EN 12939			
—	Reacción al fuego		Euroclase	B-s1, d0
Norma:	EN 13501-1 EN 15715			
—	Resistencia a la difusión del vapor de agua, μ	MU	-	1
Norma:	EN 12086			
—	Resistencia a la difusión del vapor de agua del revestimiento	Z	$m^2 \cdot h \cdot Pa/mg$	>140
Norma:	EN 12086			
—	Espesor de la capa de aire equivalente a la difusión del vapor de agua, Sd	MV	m	100
Norma:	EN 12086			
—	Estabilidad dimensional, $\Delta\epsilon$	DS	%	<1
Norma:	EN 1604			
—	Estanqueidad		Clase	D
Norma:	UNE-EN 13403 EN 12237			
—	Resistencia a la presión		Pa	800
Norma:	UNE-EN 13403			

Propiedades técnicas del conducto empleado

IT 1.2.4.2.3. estanqueidad redes de conductos

Tabla 2.4.2.6 Clases de estanqueidad

Clase	Coefficiente c
ATC 7	No clasificada
ATC 6	0,0675
ATC 5	0,027
ATC 4	0,009
ATC 3	0,003
ATC 2	0,001
ATC 1	0,00033

La ejecución e instalación resultante de las redes de conductos tendrán una estanqueidad correspondiente a la clase ATC 4 o superior, según la aplicación.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

IT 1.2.4.2.4. Caídas de presión en componentes

Las caídas de presión máximas admisibles serán las siguientes:

Baterías de calentamiento	40 Pa
Baterías de refrigeración en seco	60 Pa
Baterías de refrigeración y deshumectación	120 Pa
Atenuadores acústicos	60 Pa
Unidades terminales de aire	40 Pa
Rejillas de retorno de aire	20 Pa

IT 1.2.4.2.5 Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Estos requisitos afectan a los siguientes equipos para el transporte de fluidos:

- a) Bombas hidráulicas [Potencia absorbida por el motor dividida por el caudal de fluido transportado medida en $W/(m^3/s)$]
- b) Circuladores sin prensaestopas independientes y circuladores sin prensaestopas integrados en productos.
- c) Ventiladores de motor con una potencia eléctrica de entrada comprendida entre 125 W y 500 kW

Se indicará la categoría a la que pertenece cada sistema, considerando el ventilador de impulsión y el de retorno, de acuerdo con la siguiente clasificación:

- a) Ventilador de aire de impulsión:

Tipo de sistema	Sistemas de acondicionamiento	Sistemas de ventilación
Ventilador impulsión	SFP4	SFP3

- b) Ventilador de aire de extracción:

Tipo de sistema	Sistemas de acondicionamiento	Sistemas de ventilación
Ventilador retorno	SFP3	SFP2

Sistema de climatización, será la indicada en la tabla 2.4.2.7.

Tabla 2.4.2.7 Potencia específica de ventiladores

Categoría	Potencia específica W/(m³/s)
SFP 0	Wesp ≤ 300
SFP 1	300 < Wesp ≤ 500
SFP 2	500 < Wesp ≤ 750
SFP 3	750 < Wesp ≤ 1.250
SFP 4	1.250 < Wesp ≤ 2.000
SFP 5	2.000 < Wesp ≤ 3.000
SFP 6	3.000 < Wesp ≤ 4.500
SFP 7	Wesp > 4.500

TIPO	Nº	ZONA	Ventilador Impulsión	Ventilador Retorno
UTA	1	Quirofano Q1	SFP5	SFP3
UTA	2	Quirofano Q2	SFP5	SFP3
UTA	3	Quirofano Q3	SFP5	SFP3
UTA	4	Quirofano Q4	SFP5	SFP3
UTA	5	URPA	SFP5	SFP3
UTA	6	Pasillo Limpio Q1 y Q2	SFP5	SFP3
UTA	7	Pasillo Limpio Q3 y Q4	SFP5	SFP3
UTA	8	Pasillo Sucio	SFP5	SFP3
UTA	9	UVI	SFP5	SFP3
REC	1	VESTUARIOS	SFP4	SFP4

IT 1.2.4.2.6. Eficiencia energética de los motores eléctricos

La selección de los motores eléctricos se justificará basándose en criterios de eficiencia energética.

Los motores eléctricos cumplirán los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico vigentes que les sean de aplicación.

En el proyecto o memoria técnica, para aquellos casos en que los equipos dispongan de etiquetado energético, se indicará su clase. Además, se indicará la información que aparece en la ficha de producto exigida por el reglamento de etiquetado energético que aplique.

Quedan excluidos los siguientes motores: para ambientes especiales, encapsulados, no ventilados, motores directamente acoplados a bombas, sumergibles, de compresores herméticos y otros.

La eficiencia deberá ser medida de acuerdo a la norma UNE-EN 60034-2.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 8016640

VISADO

IT 1.2.4.2.7. Redes de tubería

Las redes de tuberías se han diseñado para conseguir el mayor equilibrado posible de las distintas unidades terminales, posteriormente se han insertado válvulas de equilibrado para conseguir un ajuste óptimo.

IT 1.2.4.2.8 Unidades de ventilación.

Las unidades de ventilación cumplirán con los límites de rendimiento para unidades residenciales y no residenciales establecidos en el reglamento de diseño ecológico aplicable o la normativa que lo sustituya.

En el proyecto o memoria técnica, para aquellos casos en que los equipos dispongan de etiquetado energético, se indicará su clase. Además, se indicará la información que aparece en la ficha de producto exigida por el reglamento de etiquetado energético que aplique.

IT.1.2.4.2.9 Emisores térmicos.

No se disponen de emisores térmicos en proyecto.

IT 1.2.4.3. Control de las instalaciones térmicas

IT 1.2.4.3.1. Control de las instalaciones de climatización

El control se encuentra individualizado por estancias mediante una regulación por termostatos.

Los equipos trabajan en comunicación con los protocolos BMS del control centralizado del edificio.

Al disponerse de una potencia inferior a 70Kw se permite un control todo o nada con regulación de temperatura, velocidad de los ventiladores y control de funcionamiento de la ventilación en sala de máquinas.

Para potencias térmicas y caudal de climatización mayores deben de disponerse dispositivos de control adicionales.

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

El empleo de controles de tipo todo-nada está limitado a las siguientes aplicaciones:

- límites de seguridad de temperatura y presión,
- regulación de la velocidad de ventiladores de unidades terminales,
- control de la emisión térmica de generadores de instalaciones individuales,



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0005540

VISADO

- control de la temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios, siempre que la potencia térmica nominal total del sistema no sea mayor que 70 kW
- control del funcionamiento de la ventilación de salas de máquinas con ventilación forzada.

El rearme automático de los dispositivos de seguridad sólo se permitirá cuando se indique expresamente en las Instrucciones técnicas.

Los sistemas formados por diferentes subsistemas deben disponer de los dispositivos necesarios para dejar fuera de servicio cada uno de estos en función del régimen de ocupación, sin que se vea afectado el resto de las instalaciones.

Las válvulas de control automático se seleccionarán de manera que, al caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión que se producirá en la válvula esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

La variación de la temperatura del agua en función de las condiciones exteriores se hará en los circuitos secundarios de los generadores de calor de tipo estándar y en el mismo generador en el caso de generadores de baja temperatura y de condensación, hasta el límite fijado por el fabricante.

La temperatura del fluido refrigerado a la salida de una central frigorífica de producción instantánea se mantendrá constante, cualquiera que sea la demanda e independientemente de las condiciones exteriores, salvo situaciones que deben estar justificadas.

El control de la secuencia de funcionamiento de los generadores de calor o frío se hará siguiendo estos criterios:

Cuando la eficiencia del generador disminuye al disminuir la demanda, los generadores trabajarán en secuencia.

Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por cada generador (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar el valor mínimo permitido y parar una máquina; a continuación, se actuará de la misma manera sobre los otros generadores.

Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.

Cuando la eficiencia del generador aumente al disminuir la demanda, los generadores se mantendrán funcionando en paralelo.

Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por los generadores (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar la eficiencia máxima; a continuación, se modulará la potencia de un generador hasta llegar a su parada y se actuará de la misma manera sobre los otros generadores.

Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.

Para el control de la temperatura de condensación de la máquina frigorífica se seguirán los criterios indicados en los apartados anteriores para máquinas enfriadas por aire y para máquinas enfriadas por agua.

Los ventiladores de más de 5 m³/s llevarán incorporado un dispositivo indirecto para la medición y el control del caudal de aire.

La instalación proyectada dispondrá de un sistema de control que detecte y regule todos los parámetros en la instalación.

IT 1.2.4.3.2. Control de las condiciones termo-higrométricas

Los sistemas de climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termo-higrométrico.

Tabla 2.4.3.1 Control de las condiciones termohigrométricas					
Categoría	Ventilación	Calentamiento	Refrigeración	Humidificación	Deshumidificación
THM-C 0	x	-	-	-	-
THM-C 1	x	x	-	-	-
THM-C 2	x	x	-	x	-
THM-C 3	x	x	x	-	(x)
THM-C 4	x	x	x	x	(x)
THM-C 5	x	x	x	x	x

Mediante termostatos y control de la ventilación de los espacios es alcanzar un control sobre las condiciones termo-higrométricas THM-C4.

IT 1.2.4.3.3. Control de la calidad de aire interior en las instalaciones de climatización

1. Los sistemas de ventilación y climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior, desde el punto de vista de la calidad de aire interior.
2. La calidad del aire interior será controlada por uno de los métodos enumerados en la tabla 2.4.3.2

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente.
IDA-C2	Control manual.	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor.
IDA-C3	Control por tiempo.	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario.
IDA-C4	Control por presencia.	El sistema funciona por una señal de presencia (encendido de luces, infrarrojos, etc.).
IDA-C5	Control por ocupación.	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes.
IDA-C6	Control directo.	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO ₂ o VOCs).

3. Los métodos IDA-C2, IDA-C3 e IDA-C4 se emplearán en locales no diseñados para ocupación humana permanente.
4. El método IDA-C6 se empleará para locales de ocupación variable, como teatros, cines, salones de actos, aulas, recintos para el deporte y similares.

Sistema de control adoptado
IDA-C6

IT 1.2.4.3.4. Control de instalaciones centralizadas de preparación de ACS

No es objeto de proyecto.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

IT 1.2.4.3.5. Sistemas de automatización y control de instalaciones.

No es de aplicación al disponerse una potencia inferior a 290Kw.

IT 1.2.4.4. Contabilización de consumos

1. Toda instalación térmica que dé servicio a más de un usuario dispondrá de algún sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (calor, frío y agua caliente sanitaria) entre los diferentes usuarios, en el caso del agua caliente sanitaria deberá ser un contador individual. El sistema previsto, instalado en el tramo de acometida a cada unidad de consumo, permitirá regular y medir los consumos, así como interrumpir los servicios desde el exterior de los locales.

Las instalaciones térmicas que suministren calefacción o refrigeración a un edificio a partir de una instalación centralizada que abastezca a varios consumidores y a los titulares que reciben dicho suministro desde una red de calefacción o refrigeración urbana, definidas en el apéndice 1 de este Reglamento, cuando dichas instalaciones térmicas no dispongan de un sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (calor y frío) entre los diferentes consumidores, deberán cumplir con las obligaciones establecidas en la normativa que regule la contabilización de consumos individuales en instalaciones de edificios.

Los clientes finales de los edificios abastecidos a partir de una red urbana de calefacción, refrigeración o agua caliente sanitaria, recibirán, por parte del titular de la red, contadores individuales, de precio razonable y asequible de acuerdo con los estándares del mercado, que reflejen con precisión su consumo real de energía.

Cuando se suministren calefacción, refrigeración o agua caliente sanitaria a un edificio a partir de una fuente central que abastezca varios edificios o de una red urbana de calefacción o refrigeración, se instalará un contador en el intercambiador de calor o punto de entrega.

En las instalaciones todo aire, o de caudal de refrigerante variable, el sistema para el control de consumos por usuario será definido por el proyectista o el redactor de la memoria técnica en su propio proyecto, o en la memoria técnica de la instalación.

Las instalaciones solares de más de 14 kW de potencia nominal, destinadas a dar cumplimiento a lo establecido en la sección HE4 del Código Técnico de la Edificación dispondrán de un sistema de medida de la energía final suministrada, con objeto de poder verificar el programa de gestión energética y las inspecciones periódicas de eficiencia energética especificados en la IT 3.4.3 y en la IT 4.2.1.

En el caso de instalaciones solares con acumulación solar distribuida será suficiente la contabilización de la energía solar de forma centralizada en el circuito de distribución hacia los acumuladores individuales.

El diseño del sistema de contabilización de energía solar debe permitir al usuario de la instalación comprobar de forma directa, visual e inequívoca el correcto funcionamiento de la instalación, de manera que este pueda controlar periódicamente la producción de la instalación.

2. Las instalaciones térmicas de potencia útil nominal mayor que 70 kW, en régimen de refrigeración o calefacción, dispondrán de dispositivos que permitan efectuar la medición y registrar el consumo



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ GORGE ENRIETA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.

3. Se dispondrán dispositivos para la medición de la energía térmica generada o demandada en centrales de potencia útil nominal mayor que 70 kW, en refrigeración o calefacción. Este dispositivo se podrá emplear también para modular la producción de energía térmica en función de la demanda. Cuando se disponga de servicio de agua caliente sanitaria se dispondrá de un dispositivo de medición de la energía en el primario de la producción y en la recirculación.

4. Las instalaciones térmicas de potencia útil nominal en refrigeración mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita medir y registrar el consumo de energía eléctrica de la central frigorífica (maquinaria frigorífica, torres y bombas de agua refrigerada, esencialmente) de forma diferenciada de la medición del consumo de energía del resto de equipos del sistema de acondicionamiento.

5. Los generadores de calor y de frío de potencia útil nominal mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento del generador.

Los equipos productores disponen de potencia nominal inferior a 70KW, por lo tanto, no es de aplicación la contabilización de consumos.

En las unidades terminales de aire, al disponerse en algunas una potencia térmica mayor de 70KW se dispondrán un contador de energía térmica demanda conforme al RITE, no obstante, aquellas unidades terminales con potencia inferior a 70KW también dispondrán de contador de energía térmica.

IT 1.2.4.5. Recuperación de energía.

IT 1.2.4.5.1. Enfriamiento gratuito por aire exterior

La instalación dispone modo de enfriamiento gratuito por aire exterior o capacidad de recircular parte del aire tratado.

IT 1.2.4.5.2. Recuperación de calor del aire de extracción

En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,28 m³/s, se recuperará la energía del aire expulsado.

Sobre el lado del aire de extracción se instalará un aparato de enfriamiento adiabático.

Las eficiencias mínimas en calor sensible sobre el aire exterior (%) y las pérdidas de presión máximas (Pa) en función del caudal de aire exterior (m³/s) y de las horas anuales de funcionamiento del sistema deben ser como mínimo las indicadas en la siguiente tabla :

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m ³ /s)									
	>0,5...1,15		>1,5...3,0		3,0...6,0		>6,0...12		>12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa

≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000 ... 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000....6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

En las piscinas climatizadas, la energía térmica contenida en el aire expulsado deberá ser recuperada con una eficiencia mínima y unas pérdidas máximas de presión iguales a las indicadas en la tabla, para más de 6.000 horas anuales de funcionamiento, en función del caudal.

Alternativamente al uso del aire exterior, el mantenimiento de la humedad relativa del ambiente puede lograrse por medio de una bomba de calor, dimensionada específicamente para esta función, que enfríe, deshumedezca y recaliente el mismo aire del ambiente en ciclo cerrado.

Para la instalación proyectada se ha previsto la instalación de recuperadores entálpicos con sistema "Freecooling" en la instalación de un sistema de enfriamiento gratuito por aire exterior dando cumplimiento a lo exigido.

Las horas de funcionamiento se estiman en >6000h anuales. La unidad de tratamiento de aire dispone de un caudal máximo de 2 m³/s; por tanto la eficiencia debe situarse en más del 55%.

En el caso de las unidades de tratamiento de aire se sitúa en más de un 68%

En el caso del recuperador de calor de vestuarios se sitúa en más de un 74%

IT 1.2.4.5.3. Estratificación

No se dispone de zonas de gran altura, por lo que no es de aplicación este apartado.

IT 1.2.4.5.4. Zonificación

Cada sistema se dividirá en subsistemas, teniendo en cuenta la compartimentación de los espacios interiores, orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento..

IT 1.2.4.5.5. Ahorro de energía en piscinas

No se disponen de piscinas en el proyecto.

IT 1.2.4.6. Energías renovables y aprovechamiento de energías residuales

IT 1.2.4.6.1 Contribución de energía renovable o residual para la producción térmica del edificio.

El agua caliente sanitaria no es objeto de proyecto.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 00016540

VISADO



IT 1.2.4.6.2 Contribución de calor renovable o residual para el calentamiento de piscinas al aire libre

No se disponen de piscinas en el proyecto.

IT 1.2.4.6.3 Climatización de espacios abiertos

No se disponen espacios abiertos climatizados

IT 1.2.4.7. Limitación de la utilización de energía convencional

1.2.4.7.1 Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción centralizada

No es de aplicación, ya que no se emplean sistemas de calefacción mediante calentamiento por efecto Joule.

1.2.4.7.2 Locales sin climatización

No se climatizan locales no habitables.

IT 1.2.4.7.3. Acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta

No se emplean, ni el sistema está configurado para:

- a) procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento;
- b) la acción simultánea de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos;

IT 1.2.4.7.4 Limitación del consumo de combustibles sólidos de origen fósil.

No se utilizan procesos de combustión con combustibles de origen fósil.

IT 1.2.4.8. Eficiencia energética general del sistema de climatización y agua caliente sanitaria.

Se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	D_{cal}		D_{ref}	
		(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
P1	1.342,29	22.469,93	16,74	32.872,68	24,49

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m^2 .

D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, $kWh/año$.

D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, $kWh/m^2 \cdot año$.

AIRE PRIMARIO					
TIPO	Nº	ZONA	MARCA/MODELO	KWh	KWh/año
UTA	1	Quirofano Q1	TROX. TKM 50 HE	4,88	6714,88
UTA	2	Quirofano Q2	TROX. TKM 50 HE	4,88	6714,88
UTA	3	Quirofano Q3	TROX. TKM 50 HE	4,88	6714,88
UTA	4	Quirofano Q4	TROX. TKM 50 HE	4,88	6714,88
UTA	5	URPA	TROX. TKM 50 HE	3,3	3689,4
UTA	6	Pasillo Limpio Q1 y Q2	TROX. TKM 50 HE	7,7	8608,6
UTA	7	Pasillo Limpio Q3 y Q4	TROX. TKM 50 HE	5,44	6081,92
UTA	8	Pasillo Sucio	TROX. TKM 50 HE	2,81	3141,58
UTA	9	UVI	TROX. TKM 50 HE	7,7	8608,6
REC	1	VESTUARIOS	TECNA.RCE-2300-EC/V F7+F7+F8	1,6	1788,8
				TOTAL	58778,42

CLIMATIZACIÓN					
TIPO	Nº	ZONA	MARCA/MODELO	KWh	KWh/año
VRV	1	Vestuarios	DAIKIN. RXYSA4AV1	3,4	11560
VRV	2	Vestuarios	DAIKIN. RXYSA5AV	3,71	12614
BC	3	Zona descanso	DAIKIN. RZA635-35A	1,3	4420
				TOTAL	28594

Se estima un 50% de funcionamiento en horas anuales con sus respectivas eficiencias energéticas de los equipos.

Tomando los datos de la IT 1.2.4.4. Contabilización de consumos; se obtiene la siguiente eficiencia energética de la instalación:

$$\varepsilon = \frac{\text{Demanda (KWh)}}{\text{Consumo (KWh)}} = \frac{55.341}{87372} = 63\%$$



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

20.2. EXIGENCIA DE SEGURIDAD (IT 1.3)

IT 1.3.4.1. Generación de calor y frío

1.3.4.1.1 Condiciones generales

Los generadores de calor que utilizan combustibles gaseosos, incluidos en el ámbito de aplicación del Reglamento (UE) 2016/426 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, sobre los aparatos que queman combustibles gaseosos y por el que se deroga la Directiva 2009/142/CE tendrán la certificación de conformidad según lo establecido en dicho reglamento.

Los generadores de calor estarán equipados con un sistema de detección de flujo que impida el funcionamiento del mismo si no circula por él el caudal mínimo, salvo que el fabricante especifique que no requieren circulación mínima.

Los generadores de calor con combustibles que no sean gases dispondrán de:

- a) Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador en caso de retroceso de los productos de la combustión;
- b) Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual.

Los generadores de calor que utilicen biocombustible sólido tendrán:

- a) Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión en caso de retroceso de los productos de la combustión o de llama. Deberá incluirse un sistema que evite la propagación del retroceso de la llama hasta el silo de almacenamiento que puede ser de inundación del alimentador de la caldera o dispositivo similar, o garantice la depresión en la zona de combustión;
- b) un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual;
- c) un sistema de eliminación del calor residual producido en la caldera como consecuencia del biocombustible ya introducido en la misma cuando se interrumpa el funcionamiento del sistema de combustión. Son válidos a estos efectos un recipiente de expansión abierto que pueda liberar el vapor si la temperatura del agua en la caldera alcanza los 100 °C o un intercambiador de calor de seguridad;
- d) una válvula de seguridad tarada a 1 bar por encima de la presión de trabajo del generador. Esta válvula en su zona de descarga deberá estar conducida hasta sumidero.

Los generadores de calor por radiación, aparatos de generación de aire caliente y equipos de absorción de llama directa, así como cualquier otro generador que utilice combustibles gaseosos y esté incluido en el Reglamento (UE) 2016/426 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, deben cumplir con la reglamentación prevista en dicho reglamento. La evacuación de los productos de la combustión y la ventilación de los locales donde se instalen estos equipos cumplirán con los requisitos de la reglamentación de seguridad industrial vigente.

La instalación en espacios habitables de generadores de calor de hogar abierto para calefacción o preparación de agua caliente sanitaria solo podrá realizarse si se cumple la reglamentación de

seguridad Industrial vigente y además aquellos cuyo combustible sea el gas lo establecido en el Reglamento (UE) 2016/426 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016.

En espacios destinados a almacenes, talleres, naves industriales u otros recintos especiales, podrán ser utilizados equipos de generación de calor de hogar abierto, o que viertan los productos de la combustión al local a calentar, siempre que se justifique que la calidad del aire del recinto no se vea afectada negativamente, indicándose las medidas de seguridad adoptadas para tal fin.

Los generadores de agua refrigerada tendrán, a la salida de cada evaporador, un presostato diferencial o un interruptor de flujo enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor.

En las instalaciones solares térmicas el diseño de la instalación se realizará de manera que se asegure que no se produzcan daños en la instalación. Para evitarlo se deberán adoptar medidas de seguridad intrínseca, tales como un dimensionado suficiente del vaso de expansión que permita albergar todo el volumen del medio de transferencia contenido en los captadores, sistemas de vaciado y llenado automático, etc., sin perjuicio de que existan otros sistemas de protección.

Las calderas incluidas en el ámbito de aplicación del Reglamento de equipos a presión deberán cumplir los requisitos de seguridad establecidos en el citado reglamento.

1.2.4.1.2 Sala de Máquinas

No es de aplicación al disponerse equipos preparados para considerarse como equipos autónomos de climatización de cualquier potencia, tanto en generación de calor como de frío, para tratamiento de aire o agua, preparados en fábrica para instalar en exteriores.

IT 1.3.4.2. Redes de tuberías y conductos

T 1.3.4.2.1. Generalidades

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire libre, horizontal o vertical).

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

Los circuitos hidráulicos de diferentes edificios conectados a una misma central térmica estarán hidráulicamente separados del circuito principal mediante intercambiadores de calor

IT 1.3.4.2.2. Alimentación

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública. Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un

contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos. En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba. Se exceptúan de estas exigencias las calderas mixtas individuales hasta 70 kW, las cuales dispondrán, del correspondiente marcado CE.

El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia útil nominal de la instalación se elegirá de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.4.2.2.

Si el agua estuviera mezclada con un aditivo, la solución se preparará en un depósito y se introducirá en el circuito por medio de una bomba, de forma manual o automática.

IT 1.3.4.2.3. Vaciado y purga

Todas las redes de tuberías deben diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total.

Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito, a través de un elemento que tendrá un diámetro mínimo nominal de 20 mm.

El vaciado total se hará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuyo diámetro mínimo, en función de la potencia térmica del circuito, se indica en la tabla 3.4.2.3.

La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua resulte visible. Las válvulas se protegerán contra maniobras accidentales.

El vaciado de agua con aditivos peligrosos para la salud se hará en un depósito de recogida para permitir su posterior tratamiento antes del vertido a la red de alcantarillado público.

Los puntos altos de los circuitos deben estar provistos de un dispositivo de purga de aire, manual o automático. El diámetro nominal del purgador no será menor que 15 mm

IT 1.3.4.2.4. Expansión

Los circuitos cerrados de agua o soluciones acuosas estarán equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

Es válido el diseño y dimensionado de los sistemas de expansión siguiendo los criterios indicados en el capítulo 9 de la norma UNE 100155.

IT 1.3.4.2.5. Circuitos cerrados

Los circuitos cerrados con fluidos calientes dispondrán, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad. El valor de la presión de tarado, mayor que la presión máxima de ejercicio en el punto de instalación y menor que la de prueba, vendrá determinado por la norma específica del



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
D. JOSÉ JOAQUÍN INIESTA TOMAS, Colegado nº 0016540

VISADO

producto. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible. En el caso de circuitos cerrados de generación solar térmica, la descarga estará conducida al depósito de llenado de la instalación para garantizar la recuperación del fluido caloportador, en caso de ser técnicamente viable.

En el caso de generadores de calor, la válvula de seguridad estará dimensionada por el fabricante del generador.

Las válvulas de seguridad deben tener un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.

Son válidos los criterios de diseño de los dispositivos de seguridad indicados en el apartado 7 de la norma UNE 100155. 5. Se dispondrá un dispositivo de seguridad que impidan la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio de proyecto o memoria técnica

IT 1.3.4.2.6. Dilatación

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura del fluido que contiene se deben compensar con el fin de evitar roturas. En el caso de instalaciones solares se debe tener en cuenta en el diseño de los compensadores de dilatación, y en el diseño del circuito, que las temperaturas del fluido pueden presentar grandes oscilaciones.

En las salas de máquinas se pueden aprovechar los frecuentes cambios de dirección, con curvas de radio largo, para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar los esfuerzos a los que está sometida.

En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.

Los elementos de dilatación se pueden diseñar y calcular según la norma UNE 100156.

Para las tuberías de materiales plásticos son válidos los criterios indicados en los códigos de buena práctica emitidos por el CTN 53 del AENOR.

IT 1.3.4.2.7. Golpe de ariete

Para evitar los golpes de ariete producidos por el cierre brusco de una válvula, a partir de DN100 las válvulas de mariposa llevarán desmultiplicador.

En diámetros mayores que DN32 se prohíbe el empleo de válvulas de retención de simple clapeta.

En diámetros mayores que DN32 y hasta DN150 se podrán utilizar válvulas de retención de disco o de disco partido, con muelle de retorno.

En diámetros mayores que DN150 las válvulas de retención serán de disco, o motorizadas con tiempo de actuación ajustable.

IT 1.3.4.2.8. Filtración

Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionarán con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25 mm de luz, como máximo.

Los elementos filtrantes se dejarán permanentemente en su sitio.

IT 1.3.4.2.9. Tuberías de circuitos frigoríficos

Para el diseño y dimensionado de las tuberías de los circuitos frigoríficos se cumplirá con la normativa vigente.

Además, para los sistemas de tipo partido se tendrá en cuenta lo siguiente:

- a) las tuberías deberán soportar la presión máxima específica del refrigerante seleccionado;
- b) los tubos serán nuevos, con extremidades debidamente tapadas, con espesores adecuados a la presión de trabajo;
- c) el dimensionado de las tuberías se hará de acuerdo a las indicaciones del fabricante;
- d) las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.

IT 1.3.4.2.10. Conductos de aire

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

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

La velocidad y la presión máximas admitidas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.

Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TORRES, Colegiado nº 001540

VISADO

El espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado puede ser utilizado como plenum de retorno o de impulsión de aire siempre que cumpla las siguientes condiciones:

a) que esté delimitado por materiales que cumplan con las condiciones requeridas a los conductos

b) que se garantice su accesibilidad para efectuar intervenciones de limpieza y desinfección

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de electricidad, agua, etc., siempre que se ejecuten de acuerdo a la reglamentación específica que les afecta.

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de saneamiento siempre que las uniones no sean del tipo «enchufe y cordón».

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor de 1,5 m.

Los pasillos y los vestíbulos pueden utilizarse como elementos de distribución solamente cuando sirvan de paso del aire desde las zonas acondicionadas hacia los locales de servicio y no se empleen como lugares de almacenamiento.

Los pasillos y los vestíbulos pueden utilizarse como plenums de retorno solamente en viviendas.

IT 1.3.4.2.11. Tratamiento del agua

Al fin de prevenir los fenómenos de corrosión e incrustación calcárea en las instalaciones son válidos los criterios indicados en las normas UNE-EN 12502, parte 3, y UNE 112076 IN, así como los indicados por los fabricantes de los equipos.

Asimismo, aquellas calderas afectadas por el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias deberán cumplir lo dispuesto en la ITC-EP 1 o normativa que la sustituya

IT 1.3.4.2.12. Unidades terminales

Todas las unidades terminales por agua tendrán válvulas de cierre en la entrada y en la salida del fluido portador, así como un dispositivo manual o automático, para poder modificar las aportaciones térmicas, una de las válvulas será específicamente destinada para el equilibrado del sistema.

IT 1.3.4.3. Protección contra incendios

La justificación de la protección contra incendios se encuentra justificada en el apartado del CTE SI.



IT 1.3.4.4. Seguridad de utilización

IT 1.3.4.4.1. Superficies calientes

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80 °C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

IT 1.3.4.4.2. Partes móviles

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes. Los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

IT 1.3.4.4.3. Accesibilidad

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas. La situación exacta de estos elementos de acceso y de los mismos aparatos deberá quedar reflejada en los planos finales de la instalación.

Los edificios multiusuario con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles, desde los locales de cada usuario hasta la cubierta, con dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, tuberías de refrigerante, conductos de ventilación, etc.).

En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de los equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada deben integrarse en la misma, quedando ocultas a la vista exterior.

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

Para locales destinadas al emplazamiento de unidades de tratamiento de aire son válidos los requisitos de espacio indicados de la EN 13779, Anexo A, capítulo A 13, apartado A 13.2.

IT 1.3.4.4.4. Señalización

En la sala de máquinas, se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INSAULACIÓN
NOMÁS, C/Alfonso de
Echaz, 10, 2º, 28014
Madrid, España. Tel: 91 5540 0000

VISADO

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el Manual de Uso y Mantenimiento deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.

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

IT 1.3.4.4.5. Medición

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

En el caso de medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados con dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

En instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

- a) Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.
- b) Vasos de expansión: un manómetro.
- c) Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.
- d) Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
- e) Chimeneas: un pirómetro o un pirostato con escala indicadora.
- f) Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trate de agentes frigorígenos.
- g) Baterías agua-aire: un termómetro a la entrada y otro a la salida del circuito



del fluido primario y tomas para la lectura de las magnitudes relativas al aire, antes y después de la batería.

h) Recuperadores de calor aire-aire: tomas para la lectura de las magnitudes físicas de las dos corrientes de aire.

i) Unidades de tratamiento de aire: medida permanente de las temperaturas del aire en impulsión, retorno y toma de aire exterior

20.3. Pruebas

Equipos.

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.

En estas instalaciones se lleva a cabo la puesta en funcionamiento de un modo específico para tal fin y es recomendable su realización a la par que el servicio de apoyo técnico oficial de marca verifica todo el funcionamiento interno de la máquina.

La comprobación del cumplimiento de las especificaciones del Proyecto o Memoria Técnica, se realizará de forma similar a lo especificado en la sección 2.1 para equipos partidos.

Se verificará la correcta ubicación e instalación de la unidad exterior y de las unidades interiores, asegurando su correcta sujeción sin que se transmitan vibraciones al edificio. Asimismo, se comprobarán los aislamientos de las tuberías, sus conexiones a los equipos, el funcionamiento de los desagües de condensados y las conexiones eléctricas.

La mayoría de los parámetros de presiones y temperaturas que figuran en la ficha de puesta en marcha, generalmente podrán ser leídos directamente de la placa de la unidad. Las lecturas de presiones y temperaturas generales de funcionamiento de la unidad exterior en Modo Test son importantes para comprobar el buen funcionamiento, ya que en los sistemas VRV las longitudes de las tuberías de refrigerante entre unidades pueden ser muy grandes.

En equipos VRV con recuperación a dos tubos, se deberá hacer una prueba para comprobar que los brazos de los controladores coinciden con los equipos interiores. Se comprobará poniendo un equipo en frío y el siguiente en calor para todos los equipos de un mismo controlador. De esta manera evitaremos que la instalación frigorífica vaya a un equipo y la eléctrica a otro y además, que los tubos frigoríficos estén intercalados entre los equipos.

En los VRV las unidades interiores y las exteriores están comunicadas con un mando centralizado, y todos los equipos tienen una dirección que los identifica dentro del circuito. Es

conveniente que en la ficha del sistema, junto al número de serie y lugar de instalación, se haga constar la dirección del equipo.

Al final de esta sección se muestra la Ficha 2.3 realizada para el caso de un sistema tipo VRV formado por una unidad exterior conectada a 7 unidades interiores pudiéndose ampliar a las que sean necesarias.

Ficha 2.3. Sistema de volumen de refrigerante variable

DATOS GENERALES		
Empresa instaladora:		Cliente:
Técnico:		
Identificación de los equipos en la instalación:		
PRUEBA DE PRESIÓN EN LAS TUBERÍAS DE REFRIGERANTE		
Fecha de realización: / /	Presión de prueba (bar):.	
La prueba se realizó satisfactoriamente: ☐ Sí ☐ No		Observaciones:
UNIDAD EXTERIOR		
Lugar de instalación:		
Fabricante/Modelo/Nº de Serie:		
Refrigerante y carga en kg:		
Potencia nominal Frío/Calor (kW): /	Pot. eléctrica nominal Frío/Calor (kW): /	
UNIDAD O UNIDADES INTERIORES		
Modelo/Nº de Serie	Lugar de instalación	Identificación control
Ud. 1		
Ud. 2		
Ud. 3		
Ud. 4		
Ud. 5		
Ud. 6		
Ud. 7		
RESTO DE UNIDADES EN ANEXO A PARTE		

(Continuación)

COMPROBACIONES CON EL PROYECTO O MEMORIA TÉCNICA	
La unidad exterior y las unidades interiores se corresponden con el Proyecto o Memoria Técnica	☐ Sí ☐ No Observaciones:
La ubicación de la unidad exterior corresponde con la del Proyecto o Memoria Técnica y es adecuada	☐ Sí ☐ No Observaciones:
La ubicación de las unidades interiores corresponden con la del Proyecto o Memoria Técnica y es adecuada	☐ Sí ☐ No Observaciones:
COMPROBACIONES PREVIAS DE LA UNIDAD EXTERIOR	
La entrada y salida del aire de la unidad exterior es libre y sin obstáculos	☐ Sí ☐ No Observaciones:
La descarga del aire es adecuada y no afecta a vecinos, tomas de ventilación o aparatos próximos	☐ Sí ☐ No Observaciones:
La aspiración del aire es adecuada y no toma aire de la misma o de otras unidades	☐ Sí ☐ No Observaciones:
La unidad se encuentra convenientemente anclada con sus elementos antivibratorios	☐ Sí ☐ No Observaciones:
Se ha realizado un desagüe adecuado (altura, sifones) (sólo bombas de calor)	☐ Sí ☐ No Observaciones:
COMPROBACIONES PREVIAS DE LA UNIDAD O UNIDADES INTERIORES	
La entrada y salida del aire de las unidades interiores es libre y sin obstáculos	☐ Sí ☐ No Observaciones:
Las unidades se encuentran convenientemente ancladas con sus elementos antivibratorios	☐ Sí ☐ No Observaciones:
Las unidades de conductos están convenientemente conectadas a la red de conductos	☐ Sí ☐ No Observaciones:
Se han realizado desagües adecuados (altura, sifones)	☐ Sí ☐ No Observaciones:
COMPROBACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA	
Existen tomas que permiten la lectura de la presión de alta y baja de la máquina	☐ Sí ☐ No Observaciones:
Las conexiones de las tuberías a las unidades se encuentran convenientemente aisladas	☐ Sí ☐ No Observaciones:
Las conexiones eléctricas se han realizado adecuadamente	☐ Sí ☐ No Observaciones:
El magnetotérmico se corresponde con la intensidad de consumo con un 25% de incremento	☐ Sí ☐ No Observaciones:
El diferencial se corresponde con la intensidad de consumo con un 40% de incremento	☐ Sí ☐ No Observaciones:



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

(Continuación)

Tarado de elementos de seguridad		Medido	Previsión
Presostato de alta, CORTE/REARME	bar	/	/
Presostato de baja, CORTE/REARME	bar	/	/
RESULTADO DE LA ACTIVIDAD			
CONFORMIDAD			
Firma del técnico:		Firma de conformidad del cliente:	
Nombre:		Nombre:	
Fecha: / /		Fecha: / /	

* Medidas mínimas a realizar

Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos.

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

La IT 2.2.3 establece que todos los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente. Se trata por tanto de cumplir las exigencias en materia de pruebas de tuberías establecidas en la Instrucción IF-09 del Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas (Real Decreto 138/2011). Todas las instalaciones a Expansión Directa que utilizan equipos partidos, precisan de las tuberías de refrigerante que conforman el circuito frigorífico. Estas tuberías deberán someterse a los siguientes ensayos:



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

a) Ensayo de resistencia a la presión.

b) Ensayo de estanquidad.

Los equipos compactos y las enfriadoras solo precisan del certificado de pruebas del fabricante. Las instalaciones de los circuitos frigoríficos para aplicaciones de climatización se realizan (salvo las instalaciones de amoniaco), con tubo de cobre especial frigorífico, pulido a espejo interiormente y totalmente deshidratado, suministrándose en barras o rollos con los extremos taponados. La separación máxima entre soportes viene dada por la siguiente tabla:

Diámetro exterior (mm)	Separación (m)
15 a 22 ligera	2
22 a <54 media	3
54 a 67 media	4

La unión de las tuberías se realiza con piezas del mismo material (manguitos, té, curvas, sifones, etc.), por soldadura y capilaridad (con soldadura fuerte, varilla de plata) y además se aconseja que la soldadura se realice haciendo pasar una ligera corriente de nitrógeno a través del tubo, para evitar la formación de cascarilla (óxido) que posteriormente puede taponar los orificios de las válvulas de expansión u otros elementos integrantes del circuito frigorífico.

Presión máxima en el circuito

La presión máxima admisible se determina teniendo en cuenta factores tales como la temperatura ambiente, el sistema de condensación (por aire, agua, etc.) o el tipo de aplicación (refrigeración, bomba de calor). El RSIF establece un valor mínimo para la presión máxima admisible PS de acuerdo con la presión de saturación del refrigerante para las temperaturas mínimas de diseño especificadas en la tabla 1 de la Instrucción IF-06. La siguiente tabla muestra los valores de PS para los refrigerantes más empleados en máquinas de climatización.

Sector de alta presión con condensador enfriado por aire	Zona A	Zona B	Zona C
	55 °C	59 °C	63 °C
R134a	14	15,5	17
R407C	21,5	24	26,5
R410A	34,5	38	40

Sector de baja presión con intercambiador expuesto a Tª ext	Zona A	Zona B	Zona C
	32 °C	38 °C	43 °C
R134a	7,5	9	10
R407C	11,5	13,5	16
R410A	19,5	22	25

El valor de PS depende la zona climática. En el Apéndice 1 de la Instrucción IF-06 del RSIF se muestra un mapa de zonas climáticas por provincias, tabuladas a continuación:

Zonas climáticas por provincias							
Álava	A	Cuenca	B	La Rioja	B	Salamanca	B
Albacete	C	Cáceres	C	Las Palmas	B	Sta C. Tenerife	B
Alicante	B	Cádiz	C	León	B	Segovia	B
Almería	B	Córdoba	C	Lugo	A	Sevilla	C
Asturias	A	Gerona	B	Lérida	B	Soria	B
Ávila	B	Granada	C	Madrid	C	Tarragona	B
Badajoz	C	Guadalajara	B	Melilla	B	Teruel	B
Barcelona	B	Guipúzcoa	A	Murcia	C	Toledo	C
Burgos	B	Huelva	B	Málaga	B	Valencia	B
Cantabria	A	Huesca	B	Navarra	B	Valladolid	B
Castellón	B	Islas Baleares	B	Orense	B	Vizcaya	A
Ceuta	B	Jaén	C	Palencia	B	Zamora	B
Ciudad Real	C	La Coruña	A	Pontevedra	A	Zaragoza	B

En el caso de sistemas condensados por agua, las temperaturas de saturación bajan y por tanto también la presión máxima admisible (PS).

Ensayo de presión en las tuberías de los sistemas de refrigeración

Los refrigerantes empleados en climatización (R134a, R407C y R410A) pertenecen al grupo de alta seguridad (L1): Refrigerantes no inflamables y de acción tóxica ligera o nula. En estos casos, se deberá realizar un ensayo de presión en las tuberías de los sistemas de refrigeración que contengan más de 10 kg de refrigerante.

El ensayo de presión consiste en someter a las tuberías de interconexión de los sistemas frigoríficos a una prueba neumática a 1,1 por la presión máxima admisible (PS).

Preparación para la prueba.

Las juntas sometidas a la prueba deberán estar perfectamente visibles y accesibles, así como libres de óxido, suciedad, aceite, u otros materiales extraños.

Las juntas solamente podrán ser pintadas y aisladas o cubiertas una vez probadas.

El sistema deberá ser inspeccionado visualmente antes de aplicar la presión para comprobar que todos los elementos están conectados entre sí de forma estanca.

Todos los componentes no sujetos a la prueba de presión deberán ser desconectados o aislados mediante válvulas, bridas ciegas, tapones o cualquier otro medio adecuado.

Deberá realizarse una prueba previa a una presión de 1,5 bar antes de otras pruebas con objeto de localizar y corregir fugas importantes.

Se tomarán todas las precauciones adecuadas para proteger al personal contra el riesgo de rotura de los componentes del sistema durante la prueba neumática.

Los medios utilizados para suministrar la presión de prueba deberán disponer o bien de un dispositivo limitador de presión o de un dispositivo de reducción de presión y de un dispositivo de alivio de presión y un manómetro en la salida.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ P. PRENESTAYOMÁS, Colegado nº 00165440

VISADO

El dispositivo de alivio de presión deberá ser ajustado a una presión superior a la presión de prueba, pero lo suficientemente baja para prevenir deformaciones permanentes en los componentes del sistema.

La presión en el sistema deberá ser incrementada gradualmente hasta un 50% de la presión de prueba, y posteriormente por escalones de aproximadamente un décimo de la presión de prueba hasta alcanzar el 100% de ésta.

La precisión de los manómetros deberá ser comprobada antes de su utilización en la prueba, por comparación con un manómetro patrón debidamente calibrado.

La presión de prueba deberá mantenerse en el valor requerido durante al menos 30 minutos. Después deberá reducirse hasta la presión de prueba de estanquidad. Las juntas mecánicas en las que se hayan insertado bridas ciegas o tapones para cerrar el sistema o para facilitar el desmontaje de componentes durante la prueba no precisarán ser probadas a presión después de desmontar la brida ciega o tapón, a condición de que posteriormente pasen una prueba de estanquidad.

La prueba podrá realizarse por partes aislables del sistema a medida que su montaje se vaya terminando.

Prueba de estanquidad

Todas las tuberías de las instalaciones de climatización con equipos partidos, donde el instalador tenga que conformar el circuito frigorífico deberán ser sometidas a una prueba de estanquidad in situ.

En los sistemas compactos, enfriadoras, etc., donde el equipo se suministra cargado de fábrica, la prueba de estanquidad se efectuará en la propia fábrica.

La prueba de estanquidad consiste en someter a las tuberías de interconexión a una presión entre 0,9 de la presión máxima de servicio (PS) y la presión máxima de servicio.

La prueba de estanquidad se realiza generalmente con nitrógeno, pero pueden utilizarse otras técnicas dependiendo de las condiciones de producción, por ejemplo, vacío, gases trazadores, etc.

El método utilizado será supervisado por el instalador frigorista.

Cuando se añaden sustancias trazadoras al gas inerte, estas no deberán ser ni peligrosas ni perjudiciales para el medio ambiente. En ningún caso podrán ser empleadas sustancias organohalogenadas.

Reparación de uniones

Todas las uniones que presenten fugas deberán ser reparadas. Las uniones por soldadura fuerte que presenten fugas deberán ser rehechas, y no se podrán reparar utilizando soldadura blanda.

Las uniones por soldadura blanda podrán ser reparadas limpiando la zona defectuosa y volviendo a preparar la superficie y soldar.

Las uniones reparadas se deberán probar nuevamente.

Visto bueno de las pruebas

Las pruebas de estanquidad finalizan con éxito cuando se compruebe que la red haya soportado perfectamente la prueba de presión sin deformaciones ni fugas. Al finalizar:

- Se reduce la presión.
- Se conectan los equipos.
- Se prepara la instalación para la puesta en marcha.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Ficha 8.2. Pruebas de las tuberías de refrigerante

DATOS GENERALES			
Empresa instaladora:		Cliente:	
Técnico:			
Identificación del circuito:			
Fecha de realización: / /			
PRESIONES DE PROYECTO			
SECTOR		ALTA PRESIÓN	BAJA PRESIÓN
Presión de servicio nominal	bar		
Presión de servicio máxima (PS)	bar		
Presión de tarado válvula seguridad	bar		
PRUEBAS REALIZADAS			
SECTOR		ALTA PRESIÓN	BAJA PRESIÓN
Presión de prueba de resistencia	bar		
Presión de prueba de estanqueidad	bar		
Desconexión del limitador de presión	bar		
RESULTADO DE LAS PRUEBAS			
La prueba se realizó satisfactoriamente: ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
INSTRUMENTACIÓN EMPLEADA (OPCIONAL)			
Tipo de instrumento		Identificación	



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

(Continuación)

RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	
CONFORMIDAD	
Firma del técnico:	Firma de conformidad del cliente:
Nombre:	Nombre:
Fecha: / /	Fecha: / /

Pruebas de recepción de redes de conductos.

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

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 10001.

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, debe cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

La IT 2.2.5 del RITE establece las pruebas a realizar en las redes de conductos de aire de las instalaciones de climatización. Las pruebas a realizar son las siguientes:

- a) Prueba de resistencia estructural.
- b) Prueba de estanquidad.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE INIESTA RAMÍREZ, Colegiado nº 706540

VISADO

Las pruebas se realizarán antes de que la red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos. Las pruebas se realizarán sobre la totalidad de la red de conductos. Si por razones de ejecución de obra, se necesita ocultar parte de la red antes de su ultimación, las pruebas podrán realizarse subdividiéndolas en tramos.

Para la realización de las pruebas, las aperturas de los conductos donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

El montaje de los elementos de cierre se hará en el momento del montaje de los conductos para evitar la introducción de materiales extraños y de suciedad. El RITE exige, en general, que la estanquidad de una red de conductos sea de la clase B, lo que significa que el caudal máximo de fugas vendrá dado por: $f = 0,009 p_{0,65}^{1/2}$ l/(sm²)

El caudal máximo de fugas en l/s depende de la superficie de la red de conductos en m².

La norma UNE-EN 12237 exige que en la clase B se aplique a conductos con presiones de hasta 1.000 Pa positivos y 750 Pa negativos.

Pruebas de las redes de conductos de aire

Las redes de conductos se probarán de acuerdo a lo que se indica a continuación: Las aberturas de terminación de los conductos, donde se conectarán las unidades terminales o difusores, se cerrarán por medio de tapones de chapa metálica u otro material.

El ventilador, directamente acoplado al motor, será capaz de suministrar un caudal entre el 3% del caudal de la red de conductos, con una presión estática igual, por lo menos, a vez y media la presión máxima de trabajo de la red o a la presión máxima de trabajo de la red más 500 Pa (la mayor entre las dos).

El acoplamiento entre la boca de descarga del ventilador y la entrada al tramo de conducto de medida es crítica y se realizará de forma adecuada evitándose la presencia de fugas. Ídem en la unión entre el conducto de medida y la red de conductos. (Figura 84, pág. 151, Guía del IDAE de Comentarios al RITE 2007).

La medida podrá realizarse mediante sonda de molinete, de hilo caliente o a partir de la pérdida de presión en una brida calibrada. En cualquier caso, la sección donde se realice la medida deberá contar con un enderezador de flujo.

Preparación y limpieza de las redes

Una vez finalizadas las redes, y previamente a la colocación de las unidades terminales, se procederá a su limpieza interior. En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100.012, en cuanto a la higienización de las mismas.

Prueba preliminar

Se pone en marcha el ventilador gradualmente, hasta alcanzar una presión igual a la presión máxima de trabajo más 500 Pa (nunca más de 1.000 Pa). Se procede al reconocimiento auditivo de la red en prueba, detectando las fugas de aire.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15 JOSÉ ORTEGA INIENIA, C/Alcalá, 40, 28014 Madrid, España. Registro nº 00162440

VISADO

Se para el ventilador y se procede al sellado de todas las uniones defectuosas. Se dejará transcurrir el tiempo necesario para que el material sellante tenga tiempo de fraguar. Se procede de nuevo a efectuar esta prueba hasta que hayan sido eliminadas todas las fugas.

Prueba estructural

Constructivamente los conductos cumplirán con lo especificado en las normas UNE-EN 12237, para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos con materiales aislantes. Esta prueba solo se debe hacer para conductos de forma rectangular.

En esta prueba se debe alcanzar una presión igual a una vez y media la presión máxima de trabajo. Las uniones transversales y longitudinales deben ser capaces de resistir la presión sin deformarse y sin perder la estanquidad.

Para los refuerzos transversales de los conductos o sus uniones transversales, cuando éstas actúan como refuerzos, la deflexión máxima permitida es de 6 mm. La deflexión máxima permitida para las chapas de las paredes de los conductos será la siguiente:

- Lados de hasta 300 mm: 10 mm.
- Lados de hasta 450 mm: 12 mm.
- Lados de hasta 600 mm: 15 mm.
- Lados de más de 600 mm: 20 mm.

Prueba de estanquidad

Las redes de conductos presentan fugas de aire denominadas pérdidas. Las pérdidas son proporcionales a la longitud total de las uniones transversales y longitudinales, que, a su vez, está relacionada con la superficie exterior de los conductos y con la complejidad del sistema. A efectos prácticos, puede considerarse que las pérdidas sean proporcionales a la superficie exterior de los conductos.

Para determinar el caudal de fuga se pone en marcha el ventilador llegándose gradualmente a la presión máxima de servicio. En estas condiciones, la lectura del sistema de medida del caudal indicará el caudal de fugas. Para cada prueba se redactará una ficha técnica en la que se anoten los valores obtenidos. El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el Proyecto o Memoria Técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida. En las redes de conductos extensas, y con distintos materiales, suele ser recomendable dividir la red en partes, atendiendo a su constitución y a la presión máxima a soportar por cada una de ellas.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS

VISADO

Ficha 8.3. Pruebas en conductos

DATOS GENERALES			
Empresa instaladora:		Cliente:	
Técnico:			
Identificación de la red en la instalación:			
Identificación del circuito:			
Fecha de realización: / /			
Material de los conductos:			
COMPROBACIONES CON EL PROYECTO O MEMORIA TÉCNICA			
El trazado de los conductos se corresponde con el Proyecto o Memoria Técnica ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
El material de los conductos, secciones y espesor se corresponden con el Proyecto o Memoria Técnica ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
Los soportes son adecuados y están separados la distancia requerida ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
Los cruces de otras instalaciones con los conductos se han realizado de forma adecuada ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
La red se ha limpiado adecuadamente antes de realizar la prueba ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
PRESIONES	Unidad	Medido	Previsión
Presión de trabajo del circuito	Pa		
Presión aplicada durante las pruebas	Pa		
Caudal máximo de fugas permitido	l/s m²		
Superficie de la red de conductos	m²		
Caudal máximo de fugas permitido	l/s		
Caudal de fugas medido	l/s		
Clase de estanquidad			



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

(Continuación)

RESULTADO DE LAS PRUEBAS	
La prueba estructural se realizó satisfactoriamente: ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
La prueba de estanquidad se realizó satisfactoriamente: ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
INSTRUMENTACIÓN EMPLEADA (OPCIONAL)	
Tipo de instrumento	Identificación
RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	
CONFORMIDAD	
Firma del técnico:	Firma de conformidad del cliente:
Nombre:	Nombre:
Fecha: / /	Fecha: / /



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Pruebas del circuito hidráulico

Ficha 4.1. Llenado del circuito hidráulico

DATOS GENERALES	
Empresa instaladora:	Cliente:
Técnico:	
Identificación del circuito en la instalación:	
Identificación de los grupos de bombeo:	
Material de las tuberías:	
COMPROBACIONES CON EL PROYECTO O MEMORIA TÉCNICA	
Se han instalado los distintos elementos según esquema de principio del Proyecto o Memoria Técnica ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
El trazado de las tuberías se corresponde con el Proyecto o Memoria Técnica ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
El material de las tuberías, diámetros y espesor se corresponden con el Proyecto o Memoria Técnica ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
El aislamiento instalado se corresponde con el Proyecto o Memoria Técnica ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
Los espesores de aislamiento instalados se corresponden con el Proyecto o Memoria Técnica ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
El fluido anticongelante de circuitos expuestos a heladas cumple exigencias del Proyecto o Memoria Técnica ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
COMPROBACIONES DEL MONTAJE DE LAS TUBERÍAS PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA	
Se han realizado las pruebas de presión en las tuberías ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
Las tuberías están convenientemente sujetas con accesorios adecuados y flexibles ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
Las uniones de las tuberías a equipos realizadas después de las pruebas son adecuadas ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
No existen uniones de metales de diferente naturaleza que puedan producir oxidaciones ☐ Sí ☐ No Observaciones:	



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

(Continuación)

COMPROBACIONES DEL MONTAJE DE LAS TUBERÍAS PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA			
El aislamiento está perfectamente unido a las tuberías ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
El acabado exterior del aislamiento es adecuado en los tramos instalados al exterior ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
SISTEMAS DE SEGURIDAD: VASO DE EXPANSIÓN Y VÁLVULA DE SEGURIDAD			
La instalación dispone de manómetro de rango adecuado para realizar las medidas ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
El sistema de llenado permite el llenado de la instalación a la presión inicial prescrita ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
El vaso de expansión tiene la presión inicial adecuada ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
La válvula de seguridad del circuito está tarada a la presión prescrita y conectada al desagüe ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
Otros elementos como calderas, depósitos y calderas tienen conectadas sus válvulas de seguridad ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
Datos tomados de placas de características	Unidad	Medido	Previsión
Volumen del vaso de expansión	litros		
Presión nominal del vaso de expansión	bar		
Presión de prueba del vaso de expansión	bar		
Presión de tarado de la válvula de seguridad	bar		
Presión de prueba del circuito hidráulico	bar		
Presión nominal mínima de los elementos instalados	bar		
SISTEMA DE LLENADO POR PRESIÓN DE RED			
La instalación dispone de manómetro de rango adecuado para medir la presión de red ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
Se ha instalado válvula limitadora de presión (en su caso, indicar la presión de corte) ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
Se ha instalado desconector ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
El sistema de llenado es automático y se ha instalado contador de medida ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
SISTEMA DE LLENADO CON BOMBA			
El fluido térmico empleado es el especificado para evitar heladas (indicar fluido empleado) ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
La bomba de llenado instalada permite llegar a la presión mínima o de llenado ☐ Sí ☐ No Observaciones:			



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

SISTEMA DE VACIADO Y PURGA			
Las válvulas de vaciado instaladas permiten el vaciado total y parcial del circuito ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
Se han instalado los purgadores necesarios en puntos elevados que permiten la purga de aire ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
Los desagües se han realizado de forma adecuada y permiten el vaciado de forma visible ☐ Sí ☐ No Observaciones:			
MEDIDAS REALIZADAS EN EL LLENADO	Unidad	Medido	Previsión
Presión inicial en el vaso de expansión	bar		
Presión mínima o de llenado	bar		
Presión máxima (se medirá si es posible)	bar		
Presión máxima de llenado (red o bomba de llenado)	bar		
RESULTADO DE LA ACTIVIDAD			
CONFORMIDAD			
Firma del técnico:	Firma de conformidad del cliente:		
Nombre:	Nombre:		
Fecha: / /	Fecha: / /		



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Ficha 4.2. Grupo de bombeo

DATOS GENERALES	
Empresa instaladora:	Cliente:
Técnico:	
Identificación del equipo en la instalación:	
Identificación del circuito hidráulico al que alimenta:	
GRUPO DE BOMBEO	
Lugar de instalación:	
Fabricante / Modelo / N° Serie:	
Grupo de bombeo :	☐ Rotor seco ☐ Rotor húmedo inline ☐ Rotor húmedo en bancada ☐ Sencilla ☐ Doble ☐ Bombas en paralelo/serie
Potencia eléctrica nominal grupo (kW):	Diámetro del rodete (mm):
COMPROBACIONES CON EL PROYECTO O MEMORIA TÉCNICA	
El grupo de bombeo instalado se corresponde con el Proyecto o Memoria Técnica ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
La ubicación del grupo se corresponde con la del Proyecto o Memoria Técnica y es adecuada ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
El grupo de bombeo se ha montado según especifica el Proyecto o Memoria Técnica ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
COMPROBACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA	
Si el grupo se encuentra al exterior, está adecuadamente protegido contra lluvia y radiación solar ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
Las bombas están convenientemente soportadas con elementos antivibratorios ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
Las tuberías están convenientemente conectadas a la bomba con elementos antivibratorios ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
Cada bomba cuenta con válvulas de corte de independencia en la aspiración y en la impulsión ☐ Sí ☐ No Observaciones:	



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

(continuación)

COMPROBACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA				
Los filtros están instalados y limpios ☐ Sí ☐ No Observaciones:				
Se han instalado válvulas antirretorno (en observaciones, indicar número y tipo) ☐ Sí ☐ No Observaciones:				
Existen tomas que permiten la lectura de la presión de aspiración e impulsión de las bombas ☐ Sí ☐ No Observaciones:				
Se han instalado manómetros adecuados para determinar la altura del grupo de bombas ☐ Sí ☐ No Observaciones:				
La conexiones eléctricas se han realizado adecuadamente ☐ Sí ☐ No Observaciones:				
La tensión de alimentación es la adecuada para el grupo de bombas ☐ Sí ☐ No Observaciones:				
El magnetotérmico se corresponde con la intensidad de consumo con un 25% de incremento ☐ Sí ☐ No Observaciones:				
El diferencial se corresponde con la intensidad de consumo con un 40% de incremento ☐ Sí ☐ No Observaciones:				
MEDIDAS REALIZADAS				
Bombas en funcionamiento: (nº) bombas de (total);				
Medidas antes del arranque del grupo:		Medido B1	Medido B2	Previsión
Presión en la aspiración antes del arranque	bar			
Tensión antes del arranque	V			
Medidas en funcionamiento		Medido B1	Medido B2	Previsión
Presión en la aspiración	bar			
Presión en la impulsión	bar			
Altura de la bomba	bar			
Caudal (Método de medida):	l/s			
Corriente por fase (valor medio)	A			
Consumo eléctrico del grupo en funcionamiento	kW			
Potencia útil proporcionada (caudal x altura)	kW			
Rendimiento del grupo de bombeo	-			
Medidas a caudal nulo (válvula en impulsión cerrada)		Medido B1	Medido B2	Previsión
Presión en la aspiración a caudal nulo	bar			
Presión en la impulsión a caudal nulo	bar			
Altura de la bomba a caudal nulo	bar			
Consumo eléctrico del grupo a caudal nulo	kW			



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

INSTRUMENTACIÓN EMPLEADA (OPCIONAL)	
Tipo de instrumento	Identificación

RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	

CONFORMIDAD	
Firma del técnico:	Firma de conformidad del cliente:
Nombre:	Nombre:
Fecha: / /	Fecha: / /



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

Ficha 4.3. Equilibrado de unidades de tratamiento de aire

DATOS					
Empresa instaladora:					
Técnico:					
Identificación del circuito en la instalación:					
Identificación del grupo de bombeo:					
Procedimiento de equilibrado previsto en el Proyecto o Memoria Técnica:					
DATOS GENERALES		CARACTERÍSTICAS NOMINALES (ΔT=5 °C)		CARACTERÍSTICAS DE PROYECTO	
LOCALES CLIMATIZADOS	IDENTIFICACIÓN DE LA UTA	POTENCIA TOT [W]	CAUDAL AGUA [l/h]	POTENCIA TOT [W]	CAUDAL AGUA [l/h]
CONFORMIDAD					
Resultado de la Actividad:				Firma del técnico:	
				Nombre:	
				Fecha: /	



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSE JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

GENERALES						
Cliente:						
Caudal de diseño:						
PROYECTO O MEMORIA TÉCNICA A INSTALADA			MEDIDAS REALIZADAS Indicar si en frío o en calor:			
ΔT [°C]	VELOC. VENTIL.	Tª AGUA IN [°C]	Tª AGUA OUT [°C]	Tª / HR[%] AIRE IN	Tª / HR [%] AIRE OUT	POSICIÓN VÁLVULA
				Firma de conformidad del cliente:		
				Nombre:		
/				Fecha: / /		



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Unidades de tratamiento de aire

Ficha 6.1. Unidad de tratamiento de aire

DATOS GENERALES	
Empresa instaladora:	Cliente:
Técnico:	
Identificación del equipo en la instalación:	
CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE	
Lugar de instalación:	
Fabricante / Modelo:	
Dimensiones: Largo = m; Ancho = m; Alto = m. Peso = kg.	
Tipo de máquina: ☐ Interior ☐ Exterior ☐ Apoyado ☐ Suspendido	
Conexión hidráulica: ☐ 2 tubos ☐ 4 tubos ☐ Válvulas 3 vías ☐ Válvulas 3 vías	
Composición: ☐ Ventilador n° ☐ Batería frío ☐ Batería calor ☐ Filtros	
Consumo eléctrico nominal (kW):	Caudal nominal (m3/h):
COMPROBACIONES CON EL PROYECTO O MEMORIA TÉCNICA	
La máquina instalada se corresponde con el Proyecto o Memoria Técnica ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
La unidad se encuentra convenientemente nivelada y anclada con elementos antivibradores ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
La ubicación de la unidad se corresponde con la del Proyecto o Memoria Técnica y es adecuada ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
Se cumplen las distancias mínimas de mantenimiento y funcionamiento especificadas ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
La descarga del aire es adecuada y no afecta a vecinos, tomas de ventilación o aparatos próximos ☐ Sí ☐ No Observaciones:	
La aspiración del aire exterior es adecuada y no toma aire de salidas de ventilación, chimeneas, etc. ☐ Sí ☐ No Observaciones:	



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS Colegiado nº 0016540

VISADO

COMPROBACIONES A REALIZAR ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA					
Las tuberías están convenientemente conectadas a la máquina con elementos antivibratorios ☐ Sí ☐ No Observaciones:					
Cada batería dispone de al menos vainas que permitan la medida de la temperatura del agua ☐ Sí ☐ No Observaciones:					
Cada batería dispone de tomas que permiten la lectura de la presión de entrada y salida del agua ☐ Sí ☐ No Observaciones:					
Existen válvulas de corte para independizar cada batería de agua de su circuito hidráulico ☐ Sí ☐ No Observaciones:					
La conexiones eléctricas a ventiladores, sondas, etc. se han realizado adecuadamente ☐ Sí ☐ No Observaciones:					
El magnetotérmico se corresponde con la intensidad de consumo con un 25% de incremento ☐ Sí ☐ No Observaciones:					
El diferencial se corresponde con la intensidad de consumo con un 40% de incremento ☐ Sí ☐ No Observaciones:					
COMPROBACIONES A REALIZAR EN LA PUESTA EN MARCHA					
El desagüe es adecuado (altura, sifones) y funciona correctamente (sólo con baterías de refrigeración) ☐ Sí ☐ No Observaciones:					
Las unidad está convenientemente conectada a los conductos ☐ Sí ☐ No Observaciones:					
La pérdida de presión de los filtros es la esperada (incluir valor en observaciones) ☐ Sí ☐ No Observaciones:					
Los ventiladores giran correctamente y su velocidad de giro se corresponde con el Proyecto o Memoria Técnica ☐ Sí ☐ No Observaciones:					
La Unidad de Tratamiento de Aire produce un nivel de ruido normal, dentro de lo esperado ☐ Sí ☐ No Observaciones:					
MEDIDAS REALIZADAS EN VENTILADORES Y BATERÍAS					
SECCIÓN DE LA U.T.A.	Unidad	Medido	Previsión	Medido	Previsión
VENTILADORES		☐ Ventilador de impulsión ☐ Ventilador de retorno			
Caudal de aire	m³/h				
Presión disponible	Pa				
Tensión	V				
Intensidad	A				
Potencia eléctrica	W				
Poleas (Ventilador/motor):	mm	/	/	/	/
Revoluciones (Ventilador/motor):	rpm	/	/	/	/



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

MEDIDAS REALIZADAS EN VENTILADORES Y BATERÍAS					
SECCIÓN DE LA U.T.A.	Unidad	Medido	Previsión	Medido	Previsión
BATERÍAS		☐ Bateria de frío		☐ Bateria de calor	
Temperatura de entrada del agua	°C				
Temperatura de salida del agua	°C				
Tª y HR(%) de entrada del aire	°C / %	/	/	/	/
Tª y HR(%) de salida del aire	°C / %	/	/	/	/
Caudal de agua (si es posible medida)	m³/h				
MEDIDAS REALIZADAS EN OTRAS SECCIONES DE LA U.T.A.					
	Unidad	Medido	Previsión		
RECUPERADOR DE ENERGÍA. Tipo:					
Condiciones del aire extraído del local	°C / %	/			
Condiciones del aire expulsado (aire del local después del recuperador)	°C / %	/			
Condiciones del aire exterior (ventilación)	°C / %	/			
Condiciones del aire impulsado (ventilación después del recuperador)	°C / %	/			
Eficiencia del recuperador	%				
Caudal de aire (si es posible medida). Extraído / Ventilación	m³/h	/			
HUMECTADOR. Tipo:					
Condiciones del aire extraído del local	°C / %	/			
Condiciones del aire después del humectador	°C / %	/			
Eficiencia del humectador	°C / %	/			
Caudal de aire (si es posible realizar la medida)	m³/h	/			
OTRAS SECCIONES:	A	/			
Consumo eléctrico de la UTA completa en funcionamiento	kW				



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
 JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	
CONFORMIDAD	
Firma del técnico:	Firma de conformidad del cliente:
Nombre:	Nombre:
Fecha: / /	Fecha: / /



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 9016540

VISADO

Pruebas finales

Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599:01 en lo que respecta a los controles y mediciones.

Características de los equipos.-

Las instalaciones realizadas en el presente proyecto deberán quedar registradas según se indica en las tablas siguientes:

Equipos de climatización:

Equipo 1

Fabricante:

Modelo:

Número de serie:

Tipo:

compacto vertical de condensación por aire, rooftop, compacto horizontal, partido(split)....

Identificación de la instalación:

Autonomo nº....., rooftop nº.....

Lugar de la instalación: Cubierta, sala de máquinas, falso techo

Año de fabricación:

Categorías a las que pertenece la envolvente, según UNE 100180:

Clase de estaquidad y fugas:

Clase de resistencia mecánica:

Clase de transmitancia térmica:

Clase de puentes termicos:

Configuración: Compacto, partido.....

Funcionamiento: Solo frio, bomba calor.....

Condensación: Por aire, Por agua....

Número de compresores:

Tipo de compresores: Alternativo, scroll, hermético, semihermético....

Número de circuitos frigoríficos independientes:

Refrigerante:

Carga de refrigerante por circuito: kg

Carga total de refrigerante: kg

Sistema de enfriamiento gratuito:

Calentamiento: agua, resistencia eléctrica kW

Equipos de ventilación:

Equipo 1

Fabricante:

Modelo:

Número de serie:

Identificación de la instalación: Unidad de extracción nº.....,

Lugar de la instalación: Cubierta, sala de máquinas, falso techo

Año de fabricación:

Tipo: Centrífugo de álabes hacia atrás, Centrífugo de álabes hacia delante, axial, helicoidal

Motor:

Tipo:

Potencia: kW

RPM:



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Tipo de protección del motor:

Guardamotor extremo:

Protección interna:

Acoplamiento:

Por poleas y correas, directo....

Caudal variable:

Alabes en aspiración:

Compuertas:

Variación de velocidad por convertidoe de frecuencia:

-Tipo de convertidor:

-Marca:

-Modelo:

-Número de serie:

-Año de fabricación:

-Margen de regulación:

Hz/rpm

Frecuencia mínima de funcionamiento:

Control tipo:

Dimensiones exteriores:

mm x mm x mm

Diámetro de rodete:

Función:

Extracción/retorno, Impulsion.....

Filtros:

Filtro 1

Fabricante:

Modelo:

Identificación de la instalación:

Filtros del recuperador nº.....,
perifiltros de la UTA nº.....

Lugar de la instalación:

Cubierta, sala de máquinas, falso
techo

Tipo según UNE –EN 779:

Superficie frontal:

Número de paneles:

Función:

Prefiltro, filtro final....

Otros filtros especiales:

Carbón activo, Electrostático...

Dimensiones:

mm x mm



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Cuadros eléctricos:

Cuadro 1

Fabricante/Instalador:

Tipo de cuadro:

General, secundario....

Identificación de la instalación:

Cuadro nº.....

Lugar de la instalación:

Cubierta, sala de máquinas, falso techo

Sistemas a los que atiende:

Climatizadores, torres, enfriadoras, bombas....

Número de circuitos servidos:

Año de fabricación/instalación:

Potencia del seccionador general:

kW

Marca:

Modelo:

Magnetotémico general:

Amperios

Marca:

Modelo:

Diferencial general:

Miliamperios

Marca:

Modelo:

Fusibles generales:

Tipo:

Intensidad:

Amperios

Prescripciones.-

El usuario mantendrá las condiciones de seguridad de la instalación evitando su manipulación, asimismo se pondrá en contacto con el Servicio de Mantenimiento ante la aparición de cualquier anomalía.

Prohibiciones.-

No manipular partes interiores de los equipos.

No modificar las instalaciones eléctricas de alimentación a los equipos.

No manipular ningún elemento de la instalación.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

20.4. MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Todos los elementos de la instalación deben ser vigilados y mantenidos con una serie de operaciones descritas a continuación.

Las operaciones serán de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de los límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología frigorífica y las instalaciones mecánicas en general.

El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

El usuario mantendrá las condiciones de seguridad de la instalación evitando su manipulación, asimismo se pondrá en contacto con el Servicio de Mantenimiento ante la aparición de cualquier anomalía.

El mantenimiento deberá ser realizado por personal cualificado de la empresa responsable, de manera que el usuario únicamente deberá observar el grado de posible “no confort “ de la instalación que indique un mal funcionamiento.

Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso a la empresa mantenedora, EVITANDO EN LO POSIBLE TENER CONTACTO CON LAS SUPERFICIES CALIENTES.

Al final de cada temporada de uso, se comprobará el estado de los elementos de la instalación, de que los accesorios de control y medición están en buen funcionamiento.

El usuario únicamente deberá inspeccionar la instalación para encontrar posibles anomalías.

Ante cualquier anomalía, debe avisar a la empresa instaladora.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Se cumplirá lo establecido en la normativa vigente.

Uso y precauciones:

Es aconsejable siempre consultar las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

Temperatura: El usuario debe intentar mantener el equipo a una misma temperatura durante todo el tiempo de uso, tanto en invierno como en verano, así conseguirá no forzar el motor interno del mismo. Lo ideal es que la temperatura oscile entre los 20 y los 25 grados, con suaves oscilaciones.

Se debe evitar mantener focos de calor innecesarios en la instalación.

Cualquier manipulación debe hacerse por personal cualificado, salvo las operaciones de modificación de variables de confort sobre el mando de control de usuario.



En caso de emergencia, se debe apagar el sistema de aire acondicionado, y desconectar el magnetotérmico de alimentación eléctrica a la totalidad de la instalación.

El sistema tiene un funcionamiento totalmente automático, cualquier anomalía en cuanto al funcionamiento o temperaturas de uso observado por el usuario debe ser puesto en conocimiento por personal cualificado.

Programa de gestión energética:

Para un mejor conocimiento del funcionamiento de la instalación y realizar un correcto estudio de balance energético de la misma y así poder realizar los ajustes necesarios durante las operaciones de mantenimiento cuando el titular de la instalación lo precise se deberán cumplimentar las siguientes tablas:

Equipos de climatización:

TOMA DE DATOS DE FUNCIONAMIENTO EN RÉGIMEN DE REFRIGERACIÓN

INTERCAMBIADOR DE CALOR	NOMINAL	ACTUAL
Temperatura de entrada de aire (bulbo seco)	°C	°C
Temperatura de salida de aire (bulbo seco)	°C	°C
Temperatura entrada de aire (bulbo húmedo)	°C	°C
Temperatura salida de aire (bulbo húmedo)	°C	°C
Caudal de aire	L/s	L/s
Potencia térmica transferida al aire	kW	kW
Temperatura saturada refrigerante	°C	°C
Temperatura de aspiración del refrigerante	°C	°C
Recalentamiento	°C	°C

DATOS ELECTRICOS	NOMINAL	ACTUAL
Tensión suministro eléctrico entre fases	.../.../...V	.../.../...V
Consumo eléctrico compresores (tres fases)	.../.../...A	.../.../...A
Desequilibrio de consumo entre fases	%	%
Consumo eléctrico motor ventiladores	.../.../...A	.../.../...A
Potencia eléctrica total absorbida	kW	kW
CEEev	kW/ kW	kW/ kW

INTERCAMBIADOR EXTERIOR	NOMINAL	ACTUAL
Temperatura de entrada agua/aire	°C	°C
Temperatura de salida de agua/aire	°C	°C
Caída de presión del agua	kPa	kPa
Caudal de agua	L/s	L/s
Potencia térmica transferida al agua	kW	kW
Caudal de aire	L/s	L/s
Calor sensible transferido al aire	kW	kW
Temperatura saturada refrigerante	°C	°C

Temperatura del refrigerante líquido	°C	°C
Subenfriamiento	°C	°C

EQUIPOS DE CONTROL Y SEGURIDAD	C/R	C/R
Presostato de alta	kPa	kPa
Presostato de baja	kPa	kPa
Presostato diferencial de aceite	kPa	kPa
Termostato de control	°C	°C
Temporización retardo etapas compresores	min	min
Termostato de desescarche	°C	°C
Presostato de desescarche	kPa	kPa
Presostato de control de ventiladores	kPa	kPa
Termostato control ventiladores exteriores	°C	°C

TOMA DE DATOS DE FUNCIONAMIENTO EN RÉGIMEN DE CALEFACCIÓN

INTERCAMBIADOR INTERIOR	NOMINAL	ACTUAL
Temperatura de entrada de aire (bulbo seco)	°C	°C
Temperatura de salida de aire (bulbo seco)	°C	°C
Temperatura de entrada de aire (bulbo húmedo)	°C	°C
Temperatura de salida de aire (bulbo húmedo)	°C	°C
Caudal de aire	L/s	L/s
Potencia térmica transferida al aire	kW	kW
Temperatura saturada refrigerante	°C	°C
Temperatura de aspiración del refrigerante	°C	°C
Recalentamiento	°C	°C

DATOS ELÉCTRICOS	NOMINAL	ACTUAL
Tensión suministro eléctrico entre fases	.../.../...V	.../.../...V
Consumo eléctrico compresores (tres fases)	.../.../...A	.../.../...A
Desequilibrio de consumo entre fases	%	%
Consumo eléctrico motor ventiladores	.../.../...A	.../.../...A
Potencia eléctrica total absorbida	kW	kW
CEEev	kW/ kW	kW/ kW

INTERCAMBIADOR EXTERIOR	NOMINAL	ACTUAL
Temperatura de entrada agua/aire	°C	°C
Temperatura de salida de agua/aire	°C	°C
Caída de presión del agua	kPa	kPa
Caudal de agua	L/s	L/s
Potencia térmica transferida al agua	kW	kW
Caudal de aire	L/s	L/s
Calor sensible transferido al aire	kW	kW



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Temperatura saturada refrigerante	°C	°C
Temperatura del refrigerante líquido	°C	°C
Recalentamiento	°C	°C

EQUIPOS DE CONTROL Y SEGURIDAD	C/R	C/R
Presostato de alta	kPa	kPa
Presostato de baja	kPa	kPa
Presostato diferencial de aceite	kPa	kPa
Termostato de control	°C	°C
Temporización retardo etapas compresores	min	min
Termostato de desescarche	°C	°C
Presostato de desescarche	kPa	kPa
Presostato de control de ventiladores	kPa	kPa
Termostato control ventiladores exteriores	°C	°C

Equipos de ventilación:**FORMULARIO PARA TOMA DE DATOS DE FUNCIONAMIENTO**

VENTILADOR EXTRACCIÓN/RETORNO	NOMINAL	ACTUAL
Caudal de aire máximo	m ³ /h	m ³ /h
Caudal de aire mínimo	m ³ /h	m ³ /h
Presión estática disponible máxima en aspiración	Pa	Pa
Presión estática disponible máxima en descarga	Pa	Pa
Presión dinámica máxima	Pa	Pa
Presión total máxima	Pa	Pa
Delta P máxima admisible	Pa	Pa
Delta P mínima admisible	Pa	Pa
Temperatura de aire máxima admisible	°C	°C
Tipo de motor		
Potencia nominal motor	kW	kW
Tipo de acoplamiento motor-ventilador		
Velocidad de rotación motor	rpm	rpm
Velocidad de rotación ventilador	rpm	rpm
Tensión de suministro eléctrico entre fases	.../.../...V	.../.../...V
Consumo eléctrico motor (tres fases)	.../.../...A	.../.../...A
Desequilibrio de consumo entre fases	%	%
Potencia eléctrica total absorbida	kW	kW
Rendimiento s/curva	%	%
Factor de transporte del aire calculado	kW/ kW	kW/ kW
Convertidor de frecuencia:		
Ajuste mínimo de frecuencia. Hz/rpm	rpm	rpm
Ajuste máximo de frecuencia. Hz/rpm	rpm	rpm
Acoplamiento por correas:		
Diámetro polea motor:	rmm	rmm
Diámetro polea ventilador:	rmm	rmm
Tipo y número de correas:		

Filtros:



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

FORMULARIO PARA TOMA DE DATOS DE FUNCIONAMIENTO

FILTROS	NOMINAL	ACTUAL
Prefiltros: Clase (EN 779) / Delta P		
Filtros previos: Clase (EN 779) / Delta P		
Filtros posteriores: Clase (EN 779) / Delta P		
Otros filtros: Clase (EN 779) / Delta P		
Otros filtros: Clase (EN 779) / Delta P		
Caudal de aire nominal	m ³ /h	m ³ /h
Caída de presión a filtro limpio	Pa	Pa
Caída de presión a filtro sucio	Pa	Pa
Superficie frontal	m ²	m ²

EQUIPOS DE REGULACIÓN Y CONTROL	NOMINAL	ACTUAL
Presostato filtros sucios-consigna	kPa	KPa
Temperatura entrada aire- consigna	°C	°C

Cuadros eléctricos:

FORMULARIO DE CARACTERISTICAS DE CUADROS ELECTRICOS

CUADRO Nº	NOMINAL	ACTUAL
Tensión eléctrica entre fases generales de alimentación	.../.../...V	.../.../...V
Consumo eléctrico entre las tres fases de alimentación	.../.../...A	.../.../...A
Desequilibrio de los consumos eléctricos	%	%
Valor de reglaje de intensidad en el magnetotérmico general	A	A
Valor de reglaje de intensidad de defecto en el diferencial general	mA	mA
Resistencia de tierra	Ohm	Ohm
Número de circuitos alimentados		
Potencia instalada que se alimenta desde el cuadro	kW	kW

21. CONTROL CENTRALIZADO.-**21.1. Objeto.-**

Se redacta la presente memoria para la implantación de un sistema de control y telegestión eficiente en las instalaciones que nos ocupan, para lo cual se pretende:

Gestionar de forma automática la infraestructura de climatización existente de forma que cumpla normativa vigente y se optimicen las condiciones de operación y mantenimiento.

Monitorizar y optimizar de forma automática el consumo de energía en las instalaciones técnicas controladas y reducir el coste del mismo.

Mejorar la experiencia de usuario respecto a los servicios gestionados.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Optimizar el tiempo invertido por el personal técnico y de explotación en las instalaciones controladas.

Reducir costes de mantenimiento operativo en la infraestructura mediante la detección temprana de averías o desviaciones del comportamiento óptimo del edificio/industria.

Generar información en tiempo real del comportamiento de la infraestructura de forma que pueda ser utilizable en la toma de decisiones sobre la misma.

Obtener ratios de negocio basados en consumo energético (ej. Consumo por unidad de producción Consumo por ocupante).

Generar previsiones de consumo basadas en patrones reales y haciendo uso del volumen almacenado de datos.

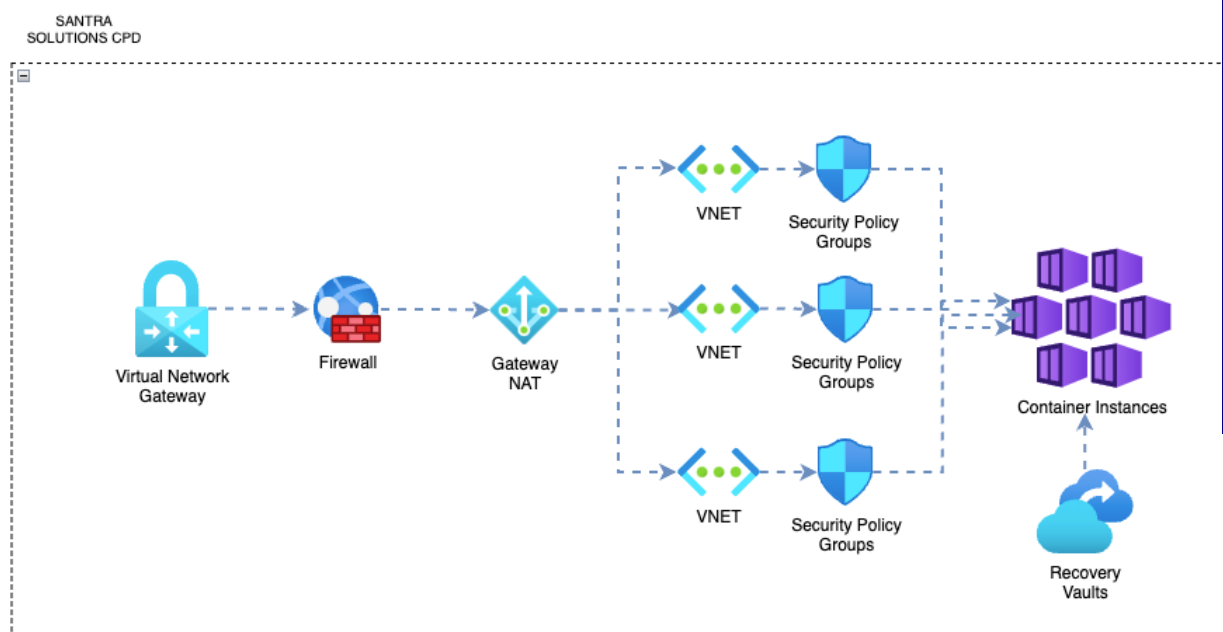
21.2. Descripción técnica de la solución.-

Todos los sistemas de medición y control implementados envían datos a los servidores de la solución Santra™ haciendo uso de los sistemas de comunicación descritos necesarios para su correcto funcionamiento.

Tanto el envío de datos como las conexiones del equipo de soporte se realizan a través de VPN sobre IPSEC, tanto en comunicaciones móviles (3G) como en comunicaciones cableadas a través de la red del cliente.

Los agentes de comunicaciones implantados en plaza se encargan del aislamiento de las redes de sensores, encriptación de los datos y establecimiento de comunicaciones VPN en modo cliente de forma automática, esto hace que no sea necesaria la apertura de puertos de entrada sea cual sea el modelo de comunicación elegido.

La arquitectura del Centro de Procesamiento de Datos de las Soluciones Santra™ se define en siguiente esquema:



Las funcionalidades del sistema de control centralizado proyectado deberán disponer de las siguientes funcionalidades:

- Multilocalización: Posibilidad de integrar varios edificios/localizaciones en la misma instancia de la plataforma.
- Posibilidad de creación y edición de paneles de mando (Dashboards) personalizables por usuario. Cada usuario podrá configurar los paneles según su necesidad. Incluyendo personalización de gráficos, indicadores KPI, gráficas de tendencias y comparativas personalizadas, indicadores numéricos e indicadores visuales de estados.
- Posibilidad de comparativas de KPIs entre datos de distintas localizaciones/edificios.
- Posibilidad de creación de usuarios de gestión, supervisión y operación (20 usuarios)
- Compatibilidad de protocolos: La plataforma ha de ser compatible al menos con los siguientes protocolos: Modbus TCP, Bacnet IP, Mqtt, Open Redy API, Sennet API.
- Sistema de recopilación de datos y almacenamiento histórico con frecuencia mínima de 15 minutos. Todos los datos almacenados podrán ser agregados por hora, día, mes, año o total, permitiendo su visualización entre cualquier periodo de fecha con cualquier agregación y con la posibilidad de exportar a csv o pdf cualquier consulta de los mismos.
- Los datos recogidos por plataforma podrán ser clasificados por áreas funcionales o de servicio en el edificio. Según defina dirección técnica.
- Gestión de contratos energéticos y simulación de facturas de energía (eléctrica, gas, agua, gasóleo)
- Definición y evaluación en tiempo real de objetivos de consumos. Generación de alertas predictivas por alcance de objetivos.
- Automatización del análisis de patrones de comportamiento energético, incluyendo alarmas vía mail o plataforma de mensajería de las desviaciones detectadas.
- Alarmas por exceso de potencia en tiempo real.
- Predictibilidad de coste y gasto energético.
- Disponibilidad de API tipo REST para integración de datos en aplicaciones de terceros
- Funcionalidad SCADA con monitorización de datos de climatización e iluminación en tiempo real con posibilidad de configuración de sinópticos integrados en la propia plataforma. (Según posibilidades de equipos de climatización y iluminación instalados).
- Posibilidad de actuación directa en tiempo real sobre todas las variables controladas (Setup de consignas, plannings de funcionamiento, parámetros de configuración...).
- Posibilidad de creación de alarmas técnicas en tiempo real sobre las variables monitorizadas del edificio.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ GARCÍA GONZÁLEZ, colegiado nº 0016540

VISADO

- Cálculo de tendencias en las variables monitorizadas y posibilidad de representación en los paneles de mando.
- Posibilidad de migración de datos mediante su exportación en formatos planos o texto enriquecido (csv, pdf).

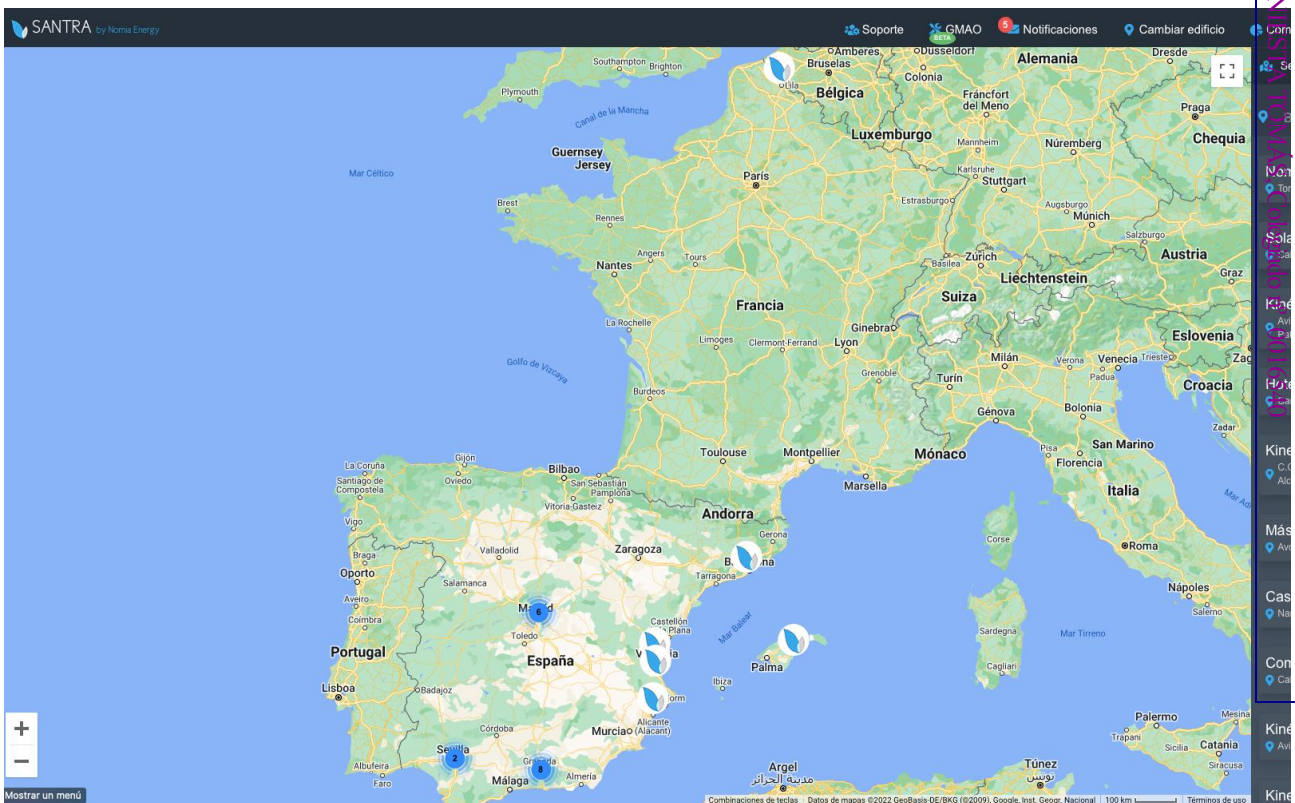
Las instalaciones que se integrarán en el sistema de control centralizado serán las siguientes:

- Instalación de climatización, renovación y extracción de aire.
- Instalación eléctrica.
- Consumo de agua.
- Producción fotovoltaica.
- Punto de recarga de vehículo eléctrico
- Activación de central de incendios

A estas instalaciones se podrán agregar otras instalaciones menores o equipos significativos.

En la pantalla principal, el usuario podrá seleccionar el edificio sobre el que consultar/operar datos, así como acceder a las visualizaciones comparativas entre varios edificios:

Una vez seleccionado el edificio, el usuario podrá acceder a los paneles de operación existentes tanto de gestión energética como de operación de la planta.



21.3. Control de usuarios.-

El administrador de plataforma podrá gestionar los usuarios tanto a nivel de creación/edición o bloqueo de los mismos como en la asignación de permisos.

El sistema de gestión de permisos estará basado en roles, definiendo dichos los roles la capacidad de visualización/operación que cada usuario tiene sobre cada edificio gestionado por la plataforma.

21.4. Instalación de Climatización.-

Modo de funcionamiento.-

La instalación de climatización se regulará en base a la temperatura de consigna designada por el usuario para los distintos termostatos que climatizan las salas o zonas de la obra de referencia. El sistema central controlará los límites permitidos para el setup de las consignas.

Para los equipos de climatización se dispondrán de programas horarios individuales para la marcha/paro diario de las instalaciones, modificables por el usuario.

En función a la demanda interior de temperatura de las dependencias, se regulará el funcionamiento del equipo de climatización.

Las visualizaciones de cada zona mostrarán todos los datos disponibles desde la solución de control en la misma. Los usuarios con el rol adecuado, podrán operar sobre consignas, plannings de funcionamiento, modos de funcionamiento y forzados de los actuadores que así lo permitan.

Se dispondrá de indicadores de alarma en cada visual. Independientemente de los indicadores de alarma de cada visual, existirá una visualización específica para gestión histórica de alarmas, con capacidad de reset, reconocimiento y filtrado de eventos. Esta visual habrá de distinguir de forma clara y en lugar predominante de la pantalla las alarmas activas en ese momento.

Equipos de expansión directa.-

Funcionamiento.

Los equipos de climatización se regularán en función a la demanda y necesidades de temperatura de las salas y zonas de la obra de referencia. En función del tipo de demanda, se podrá seleccionar el modo de funcionamiento del equipo (invierno/verano) cogiendo la consigna de referencia.

La regulación de la máquina se realizará de la siguiente forma:

Lazo de control para el funcionamiento de máquina.

En caso de no requerirse demanda de climatización, el ventilador de unidad interior seguirá funcionando para permitir el aporte de aire primario y para evitar la estratificación del aire.

Lazo de control funcionamiento de los compresores.

Debido a que se trata de un sistema aire-aire VRF con producción con bomba de calor, no se puede realizar ninguna operación sobre los compresores, tan solo visualización de estado.

Protecciones y seguridad de uso.

En los elementos terminales directa se monitorizará dispondrán de las siguientes protecciones durante el funcionamiento:

Se dispondrá de un sistema para detectar el aumento de pérdida de presión cuando el filtro se ensucie, de forma que pueda comunicar una alarma de filtro sucio.

Se dispondrá de las señales que permitan conocer si el motor del ventilador se encuentra con tensión eléctrica y por el contrario la sonda de presión no detecta circulación de aire para detectar roturas de correas u otras anomalías.

Representación gráfica de condensadoras y evaporadoras

La información de estado y funcionamiento de la condensadora y elementos terminales se reflejará en una pantalla propia para cada máquina, pantalla que se tendrá acceso desde un icono que refleje su ubicación en plano de planta y desde el menú principal.

Para reflejar los estados de funcionamiento y alarma se seguirá la siguiente codificación de colores:

Los círculos de estado se reflejarán en tres colores verde (en funcionamiento), gris (parado) y rojo (error). Las alarmas solo podrán tener color gris (correcto) o rojo (Error). Se indicará el modo de funcionamiento de la máquina (Verano/Invierno). Se indicará el estado de cada compresor y resistencia con los círculos de estado con el código de color descrito anteriormente. Habrá acceso a la programación horaria, alarmas de la máquina y gráficos de histórico de funcionamiento.

En dicha pantalla aparecerá la siguiente información:

Temperatura exterior y humedad relativa.

Estado de funcionamiento de ventilador de la evaporadora (On, Off y Error).

Estado de funcionamiento de ventilador de la condensadora (On, Off y Error).

Estado de funcionamiento de los compresores de la condensadora (On, Off y Error).

Alarma general de máquina.

Alarma de filtro sucio.

Alarma de correa rota.

Temperatura de retorno.

Temperatura de impulsión.

Presión estática de impulsión.

Valor del caudal de impulsión (l/s).

Modo de funcionamiento Automático-Off-Manual.

Ciclo de funcionamiento Calor-Frío.

Histórico de alarmas.

Histórico de funcionamiento.

Programación horaria de funcionamiento.

Temperaturas promedio de consigna y temperatura promedio real de cada caja.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Temperaturas ponderadas de consigna de la máquina y temperatura ponderada real de la máquina.

Aire de renovación.-

Funcionamiento

El sistema debe disponer de unas unidades de tratamiento de aire primario, las cuales el funcionamiento se adapta al horario de apertura del centro, las mencionadas unidades disponen de un sistema de enfriamiento gratuito de gestión interna, se deberán indicar los diferentes estado de las unidades (on/of; By-pas, Batería, etc.)

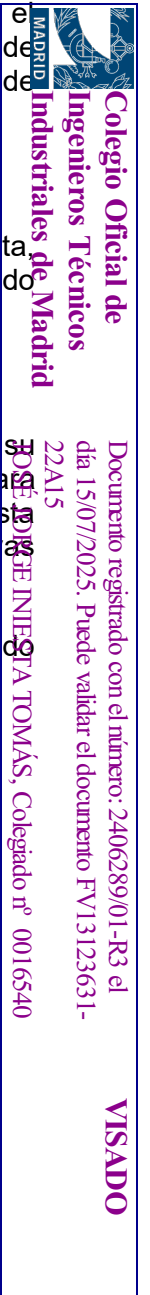
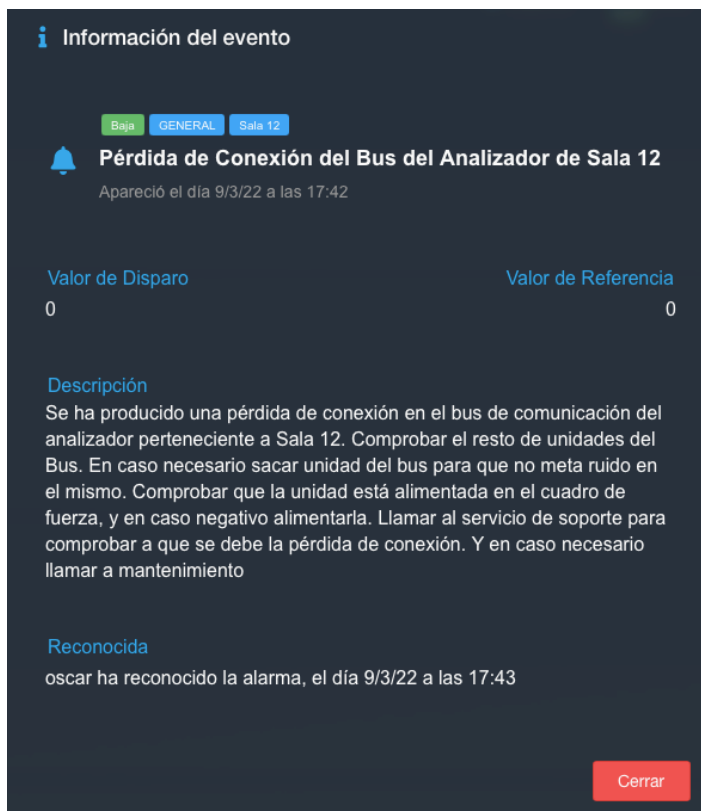
Representación gráfica

La unidad de tratamiento de aire primario se representará mediante icono en plano de planta ubicado en su situación en el centro, y en la pantalla gráfica de los elementos terminales. Indicando el estado de funcionamiento.

Codificación de las alarmas.-

Las alarmas acaecidas en el funcionamiento, además de en la visualización correspondiente a su área, se mostrarán en una pantalla específica a tal efecto. Existirá una visualización específica para la gestión histórica de alarmas, con capacidad de reset, reconocimiento y filtrado de eventos. Esta visual habrá de distinguir de forma clara y en lugar predominante de la pantalla las alarmas activas en ese momento.

Cada alarma habrá de dar información clara y fácilmente interpretable de la alarma en sí, incluyendo el protocolo de actuación por parte del servicio técnico



21.5. Instalación Fotovoltaica.-

No es de aplicación en este Proyecto.

21.6. Instalación Eléctrica.-

Para cada punto de medida eléctrica mediante analizador de red se monitorizará potencia instantánea, consumo acumulado, tensión e intensidad por fase. Todos los datos se podrán volcar a plataforma y la misma podrá realizar la agregación por tiempo de los mismos (cuarto de hora, hora, día, mes y año) al igual que el resto de datos monitorizados por plataforma. Todos estos datos estarán disponibles con cualquier agregación y en cualquier periodo de fechas para la creación de indicadores visuales en los Dashboards de la plataforma.

La plataforma permitirá también la realización de simulaciones de factura eléctrica, acordes a los datos del contrato en vigor y soportando las tarifas (2.0TD, 3.0TD, 6.1TD, 6.2TD, 6.3TD y 6.4TD) independientemente de si la contratación es con precio fijado o a pool.

La plataforma ha de permitir registrar varios contratos para la misma instalación a fin de permitir comparar y analizar diferencias entre los mismos. (Mínimo 5).

Con respecto al consumo de energía la plataforma ha de contar con algoritmos de análisis de patrones de comportamiento y predicción de consumos, tanto a nivel de medición energética como de coste de la misma, y siempre en relación a los contratos definidos anteriormente.

21.7. Instalación Punto de recarga de vehículo eléctrico.-**21.8. Instalación de Agua Sanitaria.-**

Al igual que para la energía eléctrica, el sistema monitorizará el consumo de agua, con la misma posibilidad de agregación, análisis de objetivos y predicción contemplados en la parte eléctrica.

21.9. Instalación Protección Contra Incendios.-

En el caso de que la central de detección y alamar de incendios se active, el sistema de control enviara una alarma de este evento.

21.10. Prescripciones técnicas.-

La oferta contemplará las condiciones técnicas, funcionales, de integración y control de las distintas instalaciones, según los requerimientos de estados, tipo de lazos de regulación y control, seguridad en la utilización, modo de funcionamiento, representación gráfica e históricos.

La oferta se compondrá de la siguiente documentación:

Presupuesto con los siguientes capítulos:

Suministro de elementos de campo, controladores-microprocesadores, analizador de redes, cuadro eléctrico para la ubicación de controladores-microprocesadores

Trabajos de Ingeniería, Programación y puesta en marcha de la instalación.

Instalación de los elementos de campo y cableado de la instalación de control.

Licencias de Software y Hardware necesarias para ejecutar la solución propuesta.

Justificación técnica del cumplimiento de las prescripciones redactadas en la presente memoria por la solución software elegida.



El presupuesto contendrá medición y precio unitario, y describirá unívocamente el modelo, junto con las características técnicas.

Listado de puntos por cada Instalación-máquina a controlar. Donde se indicará los elementos de campo a utilizar con el número de entradas o salidas tanto digitales como analógicas que utilizará dicho elemento de campo, así como las entradas-salidas de que dispone cada controlador-microprocesador.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

22. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (CTE DB SI).-

Se realizan intervenciones y adecuaciones de la instalación de Protección Contra Incendios en el área de actuación, la instalación del edificio se encuentra legalizada de acuerdo a la normativa correspondiente en el momento de su ejecución.

El edificio cuenta con un plan de autoprotección revisado que describe las instalaciones disponibles en el edificio y recoge las medidas necesarias en cuanto a evacuación.

El Código Técnico de la Edificación debe aplicarse a los proyectos y a las obras de nueva construcción, de reforma de edificios y de establecimientos, o de cambio de uso de los mismos.

Para el uso asimilable SANITARIO/HOSPITALARIO el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación se rige por los siguientes parámetros.

22.1. Propagación interior – SI1

Según la Tabla 1.1. “Condiciones de compartimentación en sectores de incendios”. Para el uso HOSPITALARIO se exige lo siguiente:

<i>Hospitalario</i>	- Las plantas con zonas de hospitalización o con unidades especiales (quirófanos, UVI, etc.) deben estar compartimentadas al menos en dos <i>sectores de incendio</i>, cada uno de ellos con una superficie construida que no exceda de 1.500 m² y con espacio suficiente para albergar a los pacientes de uno de los sectores contiguos. Se exceptúa de lo anterior aquellas plantas cuya superficie construida no exceda de 1.500 m², que tengan salidas directas al <i>espacio exterior seguro</i> y cuyos recorridos de evacuación hasta ellas no excedan de 25 m. - En otras zonas del edificio, la superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m².
---------------------	---

El área de actuación comprende el bloque quirúrgico del hospital, por lo que se encuentra compartimentado en cinco sectores de incendio diferenciados con una superficie construida menor de 1.500 m², de la siguiente forma:

- Sector Área quirúrgica:	907,80 m ²
- Sector Vestuarios:	147 m ²
- Sector Vestíbulo Ascensores:	54 m ²
- Sector Hall Montacargas:	11,40 m ²
- Sector Almacén I-25:	54,80 m ²

Según la tabla 1.2. “Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendios”, para el uso HOSPITALARIO se requiere:



Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.			

En nuestro caso, para un edificio de uso HOSPITALARIO en plantas sobre rasante y una altura de evacuación entre 15 y 28 m, se requiere una resistencia a fuego de paredes y techos EI-120.

Esto se cumple sobradamente ya que la división se está ejecutada con muros de bloque de hormigón y trasdosado formado por placas prefabricadas de yeso normal, de 10 mm. de espesor atornilladas sobre maestras de 80 mm. de ancho.

Las puertas que delimitan sectores de incendio tendrán una resistencia a fuego EI₂-60-C5.

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL:

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



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ JOAQUÍN NIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

V = volumen construido

	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	$100 < V \leq 200 \text{ m}^3$	$200 < V \leq 400 \text{ m}^3$	$V > 400 \text{ m}^3$
- Almacén de residuos	$5 < S \leq 15 \text{ m}^2$	$15 < S \leq 30 \text{ m}^2$	$S > 30 \text{ m}^2$
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m^2	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	$20 < P \leq 30 \text{ kW}$	$30 < P \leq 50 \text{ kW}$	$P > 50 \text{ kW}$
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	$20 < S \leq 100 \text{ m}^2$	$100 < S \leq 200 \text{ m}^2$	$S > 200 \text{ m}^2$
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	$70 < P \leq 200 \text{ kW}$	$200 < P \leq 600 \text{ kW}$	$P > 600 \text{ kW}$
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado	$P \leq 400 \text{ kW}$ $S \leq 3 \text{ m}^2$	En todo caso $P > 400 \text{ kW}$ $S > 3 \text{ m}^2$	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	En todo caso		
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total en cada transformador	$P \leq 2\,520 \text{ kVA}$ $P \leq 630 \text{ kVA}$	$2\,520 < P \leq 4\,000 \text{ kVA}$ $630 < P \leq 1\,000 \text{ kVA}$	$P > 4\,000 \text{ kVA}$ $P > 1\,000 \text{ kVA}$
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Hospitalario			
- Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos	$100 < V \leq 200 \text{ m}^3$	$200 < V \leq 400 \text{ m}^3$	$V > 400 \text{ m}^3$
- Esterilización y almacenes anejos	$V \leq 350 \text{ m}^3$	$350 < V \leq 500 \text{ m}^3$	En todo caso $V > 500 \text{ m}^3$
- Laboratorios clínicos			

En la siguiente tabla se muestra la consideración de riesgo de los locales situados en el área de intervención.

CÓDIGO	ESTANCIA	SUPERFICIE m ²	ALTURA m	VOLUMEN m ³	Riesgo
2-ZC-06	ZONA COMÚN	34,40	2,80	96,32	-
BQ-01	HALL ACCESO	31,77	2,80	88,95	-
BQ-34	VESTÍBULO	4,16	2,80	11,65	-
BQ-38	ALMACÉN	6,09	2,80	17,05	-
BQ-27	DESPACHO ADMINISTRATIVO	8,05	2,80	22,54	-
BQ-26	SUPERVISIÓN	10,77	2,80	30,16	-
BQ-30	SALA DESCANSO	31,32	2,80	87,70	-
BQ-35	DISTRIBUIDOR	12,42	2,80	34,78	-
BQ-29	VESTUARIO MASCULINO	72,79	2,80	203,81	Alto
BQ-28	VESTUARIO FEMENINO	45,79	2,80	128,21	Medio
BQ-37	PASILLO LIMPIO	3,90	2,80	10,92	-
BQ-25	HALL MONTACARGAS	9,54	2,80	26,71	-
BQ-2.1	PASILLO LIMPIO 1	69,80	2,80	195,44	Bajo
BQ-2.2	PASILLO LIMPIO 2	9,50	2,80	26,60	-
BQ-2.3	PASILLO LIMPIO 3	16,14	2,80	45,19	-
BQ-4	URPA	70,32	2,80	196,90	Bajo



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

BQ-22	LAVADERO I	17,60	2,80	49,28	-
BQ-6	ANTEQUIRÓFANO I ENTRADA	11,27	2,80	31,56	-
BQ-9	ANTEQUIRÓFANO I SALIDA	11,44	2,80	32,03	-
Q-I	QUIRÓFANO I	47,96	3,20	153,47	Bajo
BQ-42	ALMACÉN	22,93	2,80	64,20	-
BQ-7	ANTEQUIRÓFANO 2 ENTRADA	11,29	2,80	31,61	-
BQ-10	ANTEQUIROFANO 2 SALIDA	11,32	2,80	31,70	-
Q-2	QUIRÓFANO 2	46,82	3,20	149,82	Bajo
BQ-23	LAVADERO 2	24,18	2,80	67,70	-
BQ-8	ANTEQUIRÓFANO 3 ENTRADA	11,12	2,80	31,14	-
BQ-11	ANTEQUIRÓFANO 3 SALIDA	11,24	2,80	31,47	-
Q-3	QUIRÓFANO 3	45,12	3,20	144,38	Bajo
BQ-15	ALMACÉN	8,34	2,80	23,35	-
BQ-41	ALMACÉN	4,15	2,80	11,62	-
BQ-16	ALMACÉN	7,53	2,80	21,08	-
BQ-17	ALMACÉN	7,52	2,80	21,06	-
BQ-18	ALMACÉN	8,19	2,80	22,93	-
BQ-15	SALA DE DESCANSO	31,26	2,80	87,53	-
BQ-39	PASILLO LIMPIO	34,48	2,80	96,54	-
BQ-24	LAVADERO 3	5,81	2,80	16,27	-
BQ-12	ANTEQUIRÓFANO 4 ENTRADA	10,57	2,80	29,60	-
BQ-13	ANTEQUIRÓFANO 4 SALIDA	10,93	2,80	30,60	-
Q-4	QUIRÓFANO 4	45,36	3,20	145,15	Bajo
BQ-3	PASILLO SUCIO	80,87	2,80	226,44	-
BQ-21	AREA DE RESIDUOS	6,65	2,80	18,62	-
BQ-20	PASILLO SUCIO	25,59	2,80	71,65	-
BQ-14	ALMACÉN	16,76	2,80	46,93	-
BQ-31	VERTEDERO	4,08	2,80	11,42	-
I-25	ALMACÉN	54,99	2,80	153,97	Bajo
Q-5	QUIRÓFANO 5 (ENTREPLANTA)	27,75	3,20	88,80	-
AQ-5	ANTEQUIRÓFANOS 5 (ENTREPLANTA)	18,65	2,80	52,22	-
TOTAL, UTIL		1120,06			

Es por ello que todos estos locales de riesgo especial cumplirán la tabla 2.2:



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾

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

⁽¹⁾ Las condiciones de *reacción al fuego* de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

Según la tabla 4.1. Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos para el uso HOSPITALARIO los revestimientos de techos y paredes deben ser C-s2,d0 y para los suelos EFL. Para los espacio ocultos (paso de instalaciones por falso techo) serán B-s3-d0

En nuestro edificio las zonas ocupables serán:

Paredes: Placas de resina de uso sanitario: C-s2,d0

Suelo: pavimento vinílico en rollo de uso sanitario: EFL

Techo: modular placas de lana mineral: C-s2,d0

Techo: escayola: C-s2,d0

22.2. Propagación exterior – SI2

No es de aplicación por tratarse de un edificio exento.

22.3. Evacuación de ocupantes – SI3

Para el cálculo de la ocupación se aplicará la tabla 2.1. “Densidades de ocupación”.

El aforo determinado por los niveles mencionados y teniendo en cuenta la superficie útil de las distintas áreas, es el siguiente según el CTE:

CÓDIGO	ESTANCIA	SUPERFICIE	OCUPACIÓN	AFORO
2-ZC-06	ZONA COMÚN	34,4 m2	2 m2/persona	18
BQ-01	HALL ACCESO	31,77 m2	10 m2/persona	4
BQ-34	VESTÍBULO	4,16 m2	ocupación nula	
BQ-38	ALMACÉN	6,09 m2	ocupación nula	
BQ-27	DESPACHO ADMINISTRATIVO	8,05 m2	10 m2/persona	1
BQ-26	SUPERVISIÓN	10,77 m2	10 m2/persona	2
BQ-30	SALA DESCANSO	31,32 m2	10 m2/persona	4
BQ-35	DISTRIBUIDOR	12,42 m2	ocupación nula	
BQ-29	VESTUARIO MASCULINO	72,79 m2	3 m2/persona	25
BQ-28	VESTUARIO FEMENINO	45,79 m2	3 m2/persona	16
BQ-37	PASILLO LIMPIO	3,9 m2	ocupación nula	
BQ-25	HALL MONTACARGAS	9,54 m2	ocupación nula	
BQ-2	PASILLO LIMPIO	96,91 m2	ocupación nula	
BQ-4	URPA	70,32 m2	10 m2/persona	7



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

BQ-22	LAVADERO I	17,6 m2	3 m2/persona	6
BQ-6	ANTEQUIRÓFANO I ENTRADA	11,27 m2	10 m2/persona	2
BQ-9	ANTEQUIRÓFANO I SALIDA	11,44 m2	10 m2/persona	2
Q-I	QUIRÓFANO I	47,96 m2	10 m2/persona	5
BQ-42	ALMACÉN	22,93 m2	ocupación nula	
BQ-7	ANTEQUIRÓFANO 2 ENTRADA	11,29 m2	10 m2/persona	2
BQ-10	ANTEQUIRÓFANO 2 SALIDA	11,32 m2	10 m2/persona	2
Q-2	QUIRÓFANO 2	46,82 m2	10 m2/persona	5
BQ-23	LAVADERO 2	24,18 m2	3 m2/persona	8
BQ-8	ANTEQUIRÓFANO 3 ENTRADA	11,12 m2	10 m2/persona	2
BQ-11	ANTEQUIRÓFANO 3 SALIDA	11,24 m2	10 m2/persona	2
Q-3	QUIRÓFANO 3	45,12 m2	10 m2/persona	5
BQ-15	ALMACÉN	8,34 m2	ocupación nula	
BQ-41	ALMACÉN	4,15 m2	ocupación nula	
BQ-16	ALMACÉN	7,53 m2	ocupación nula	
BQ-17	ALMACÉN	7,52 m2	ocupación nula	
BQ-18	ALMACÉN	8,19 m2	ocupación nula	
BQ-15	SALA DE DESCANSO	31,26 m2	10 m2/persona	4
BQ-39	PASILLO LIMPIO	34,48 m2	ocupación nula	
BQ-24	LAVADERO 3	5,81 m2	3 m2/persona	2
BQ-12	ANTEQUIRÓFANO 4 ENTRADA	10,57 m2	10 m2/persona	2
BQ-13	ANTEQUIRÓFANO 4 SALIDA	10,93 m2	10 m2/persona	2
Q-4	QUIRÓFANO 4	45,36 m2	10 m2/persona	5
BQ-3	PASILLO SUCIO	80,87 m2	ocupación nula	
BQ-21	AREA DE RESIDUOS	6,65 m2	ocupación nula	
BQ-20	PASILLO SUCIO	25,59 m2	ocupación nula	
BQ-14	ALMACÉN	16,76 m2	ocupación nula	
BQ-31	VERTEDERO	4,08 m2	ocupación nula	
I-25	ALMACÉN	54,99 m2	ocupación nula	
Q-5	QUIRÓFANO 5 (ENTREPLANTA)	27,75 m2	10 m2/persona	3
AQ-5	ANTEQUIRÓFANOS 5 (ENTREPLANTA)	18,65 m2	10 m2/persona	2
TOTAL UTIL		1120,06 m2		138

La ocupación máxima previsible para el área quirúrgica es de 138 personas.

Según la tabla 3.1. "Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación". Se exige para locales con más de una salida:

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	No se admite en uso Hospitalario, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m ² .
	La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:
	- 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas;



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta ⁽⁴⁾	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:
	- 35 m en uso Residencial Vivienda o Residencial Público; - 30 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.
	La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:
	- 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario; - 35 m en uso Aparcamiento.

Para el cálculo y dimensionamiento de los elementos de la evacuación se debe aplicar la tabla 4.1. "Dimensionado de los elementos de la evacuación".

Puertas y pasos

$$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$$

La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.

Tal y como puede apreciarse en los planos aportados, no existe ningún origen de evacuación del local situado a más de 50 m de una salida de planta, y ningún pasillo que sirva de evacuación tendrá un ancho inferior a 1 m. La longitud del recorrido desde todo origen de evacuación hasta algún punto desde el que parten, al menos, dos recorridos alternativos hacia sendas salidas, no será mayor de 25 m.

Considerando como ocupación teórica máxima previsible la indicada de 138 personas y los conceptos que afectan al dimensionamiento de las vías de evacuación y puertas al exterior, se tendrá lo siguiente.

Se disponen de las siguientes salidas:

ESCALERA EXTERIOR 1: de ancho 1,40 m, con dos tramos de 13 peldaños con una altura de evacuación de 4,68 m. **Según la Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura el aforo permitido es de 224 personas. El ancho de salida de la puerta de evacuación es de 1,54 m de paso libre.**

ESCALERA EXTERIOR 2: de ancho 1,35 m, con dos tramos de 11 peldaños con una altura de evacuación de 4,68 m. **Según la Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura el aforo permitido es de 208 personas. El ancho de salida de la puerta de evacuación es de 1,32 m de paso libre.**

ESCALERA EXTERIOR 3: de ancho 1,40 m, con dos tramos de 13 peldaños con una altura de evacuación de 4,68 m. **Según la Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura el aforo permitido es de 224 personas. El ancho de salida de la puerta de evacuación es de 1,32 m de paso libre.**

ESCALERA INTERIOR 4 (ESCALERA PRINCIPAL): de ancho 1,31 m, con dos tramos de 10 peldaños y un tramo de 2 peldaños, con una altura de evacuación de 4,68 m. **Según la Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura el aforo permitido es de 208 personas.**

ESCALERA INTERIOR 5 (ESCALERA DE USO DE PERSONAL): de ancho 1,31 m, con dos tramos de 10 peldaños y un tramo de 2 peldaños, con una altura de evacuación de 4,68 m. **Según la Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura el aforo permitido es de 208 personas.**

Se cumplen las condiciones de evacuación para el aforo existente con los medios de evacuación descritos.

El ancho de la puerta de salida para la evacuación del aforo previsto, será superior a la relación de 1 m. por cada 200 personas.

Ancho necesario = $138/200 = 0,69$ m., valor inferior a los existentes, condición adecuada.

El ancho de la escalera de evacuación será:

Evacuación necesario = $A > P/160 > 138/160 = 0,86$ m, valor inferior a los existentes, condición adecuada.

Se cumplen las condiciones de evacuación con los medios disponibles en el edificio.

Por todo lo expuesto y según se puede apreciar en el plano adjunto, no es necesario adoptar precauciones adicionales, ya que no existe ningún origen de evacuación del local situado a más de 5 m. de una salida exterior, y ningún pasillo que sirva de evacuación tendrá un ancho inferior a 1 m. longitud del recorrido desde todo origen de evacuación hasta algún punto desde el que parten, menos, dos recorridos alternativos hacia sendas salidas, no será mayor de 25 m.

Se dispondrá de señalización para las salidas, caminos de evacuación y equipos de protección de incendios.

CARACTERISTICAS DE LOS MEDIOS DE EVACUACION:

Se dispondrá de señalización para las salidas, caminos de evacuación y equipos de protección de incendios.

Las puertas de las salidas de emergencia, abren en el sentido de la evacuación, disponen de sistema de apertura rápida y son abatibles con eje de giro vertical y sus sistemas de cierre, no actuarán mientras haya actividad en las zonas a evacuar.

Las puertas de acceso al local son abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar.

La puerta de apertura automática dispondrá de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre.

Todas las vías de evacuación estarán debidamente señalizadas con carteles normalizados según norma UNE 23034:1988, UNE 23033:81 y UNE 23032:2015.

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya

superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos. Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio SI3-8 así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

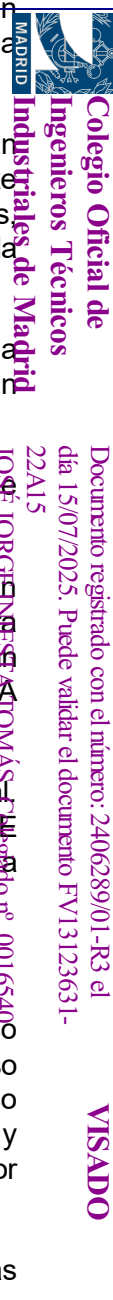
g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad).

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

EVACUACION PERSONAS CON DISCAPACIDAD

En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio.

Desde todas las dependencias del local se tiene acceso a una salida exterior sin barreras arquitectónicas con un recorrido accesible según DB SUA.



22.4. Detección, control y extinción del incendio – SI4

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. “Dotación de instalaciones de protección contra incendios”.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
Hospitalario	
Extintores portátiles	En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida exceda de 500 m ² , un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO ₂ por cada 2.500 m ² de superficie o fracción.
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 15 m.
Bocas de incendio equipadas	En todo caso. ⁽⁷⁾
Sistema de detección y de alarma de incendio ⁽⁶⁾	En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.
Ascensor de emergencia	En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya altura de evacuación es mayor que 15 m.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

Extintores portátiles:

Uno de eficacia 21A – 113 B cada 15 metros de recorrido en planta, como máximo, desde todo origen de evacuación y en las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la sección 1 del Documento básico SI.

En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida exceda de 500 m², un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO₂ por cada 2.500 m² de superficie o fracción.

En el edificio se instalarán extintores de polvo con eficacia 21A y 113B y de CO₂ de eficacia 21A – 113 B según los planos aportados.

PLANTA	AGENTE EXTINTOR	UNIDADES	TIPO
PLANTA PRIMERA	Polvo polivalente ABC	10	21A 113B - 6 kg
	CO ₂	7	89B - 5 kg
PLANTA SEGUNDA	Polvo polivalente ABC	1	21A 113B - 6 kg
	CO ₂	1	89B - 5 kg

Los extintores se colocarán sobre soportes fijos, situando su parte superior no más de 1,2 m. del suelo y en lugar fácilmente visible, su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal desde cualquier punto del sector de incendios hasta un extintor, no supere los 15 m.

Bocas de incendios:

En todo caso.

En el edificio se dispone de red de BIEs de 25 mm, cuya obra se realizó con la licencia de obra tramitada con el expediente nº 15/0332.

Planta	Cantidad
Sótano 2	8
Sótano 1	8
Entreplanta	8
Planta baja	14
Planta primera	7
Planta segunda	6
Planta tercera	7

En la zona de actuación del proyecto de acondicionamiento interior, existen 3 BIEs de 25 mm conectadas al sistema mencionado anteriormente.

Únicamente se desplaza de lugar una de las bocas de incendio de la zona de actuación para adaptarse mejor a la nueva distribución interior. Siempre cumpliendo con los requisitos establecidos, tanto para BIEs como para otros sistemas a los que pueda afectar esta modificación, en el DB-SI y sus instrucciones complementarias.

Columna seca:

No es necesaria la instalación de columna seca, ya que la altura de evacuación no excede de 15 m.

Sistema de detección y alarma de incendios:

En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales.

Se está llevando a cabo la mejora del sistema de detección en Planta Baja, tramitado con el expediente nº DR23/0230.

Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.

El edificio dispone de Central de incendios, con pulsadores, sirenas y detectores ópticos y termo-velocimétricos según zonas conectados a la central de incendios dividida en distintas zonas según las zonas del propio hospital.

Se dispone a su vez de comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.

Se ha previsto un sistema de detección automática y alarma de incendios, de las siguientes características:

Se instalará una nueva central de incendios en la zona de actuación de quirófanos para el nuevo sistema de detección y alarma de incendios conectada al sistema de aspiración proyectado.

La central de detección incendios cuenta con separación por zonas, con control y señalización centralizado, con señales ópticas y acústicas, situada en lugar fácilmente accesible convenientemente



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

22A15

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
D. JOSÉ JORGE INIESTA TONAS, Colegado nº 0016540

VISADO

protegida y alimentada por dos fuentes de energía totalmente independientes, la principal será la red general del edificio, consumo 50 W.

Detectores ópticos de humos, al menos uno por cada 60 m², capacitados para detectar el tipo de fuego previsible, colocados en techo, con una separación máxima de 9,90 m. en un sentido y 6,06 m. en el otro y separados más de 0,5 m. de los muros, no existiendo ningún orificio en techo de impulsión o retorno de aire en un radio de 1 metro.

Se disponen a su vez de detectores en zonas de falso techo, mediante detectores de aspiración formada por 4 módulos de aspiración conectados entre sí, instalados según las indicaciones del fabricante del sistema de detección.

En la zona de quirófanos en vez de detectores ópticos de humos, se cuenta con detectores por aspiración, instalados según las indicaciones del fabricante del sistema de detección.

Pulsadores de alarma que serán fácilmente visibles, situados a una distancia máxima de 25 m. y provistos de dispositivos de protección que impida su activación involuntaria y situados a una altura máxima de 1,20 m sobre el nivel del suelo.

Sirenas óptico-acústicas de alarma interior de 6 W. 24 V.

Línea de alimentación a los detectores, pulsadores y sirenas, debidamente protegida.

La fuente principal de suministro de energía eléctrica en el edificio deberá disponer de un sistema que garantice la interrupción del servicio ordinario exclusivamente, sin que quede interrumpido el servicio de protección contra incendios.

La fuente secundaria de alimentación estará compuesta por batería de acumuladores de 24 V y 2,6 A, que entrará en servicio automáticamente en caso de fallo de la principal, dispondrá de una autonomía de funcionamiento mínima de 24 h. en estado de vigilancia y 1/2 h. en estado de alarma, la recarga de la batería será automática.

La instalación se realizará por un instalador autorizado y esta se ajustará a todas las reglas técnicas precisas para este tipo de instalaciones. UNE 23008-2-1988 (alarma) y UNE 23007-14:2000 (sistemas de detección).

La instalación se someterá al control de funcionamiento y limpieza y se probará periódicamente el buen funcionamiento de pilotos y señales, por personal cualificado y esta será verificada y ensayada una vez al año por mantenedor autorizado.

Una persona será la encargada de la verificación, conservación y reparación de la instalación y de avisar a los servicios de bomberos en caso necesario.

Sistema de extinción automática:

No se instala ningún sistema de extinción automática en la zona de actuación del presente proyecto.

22.5. Intervención de los bomberos – SI5

Los viales de acceso disponen de una anchura mínima de 3,5 metros, una altura libre mayor de 4,5 metros y la capacidad portante del vial mayor de 20kN/m2.



Las fachadas deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m; (se cumple)

b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. (se cumple)

La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada; (se cumple)

c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

22.6. Resistencia al fuego de la estructura – SI6

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural del edificio es suficiente si cumple con la tabla 3.1. “Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales”

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		<15 m	<28 m	≥28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendio situado bajo dicho suelo.

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

En nuestro caso, para el uso HOSPITALARIO en un edificio con una altura de evacuación menor de 15 m, la resistencia al fuego suficiente deberá ser R90 en plantas sobre rasante y R120 bajo rasante. Se cumple ya que la estructura del edificio es de hormigón.

23. INSTALACIÓN DE GASES MEDICINALES.-

El edificio cuenta con una instalación de almacenamiento y red de distribución de gases medicinales que se encuentra en funcionamiento y legalizada según la normativa vigente en el momento de su instalación.

En el presente proyecto se realiza la intervención en la red de distribución de gases medicinales desde el punto de almacenamiento hasta los puntos de consumo situados en el bloque quirúrgico del hospital.

La instalación será realizada por un instalador autorizado por la delegación provincial del Ministerio de Industria.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15 JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0416540

VISADO

23.1. Red de distribución de gases medicinales

Las fuentes de suministro están diseñadas y serán ejecutadas según la norma UNE EN ISO 7396-1. Los reguladores de presión deben cumplir la norma UNE EN ISO 10524-1:2007 o UNE EN ISO 10524-2:2007, y las conexiones flexibles deben estar fabricadas de acuerdo con la UNE EN ISO 407:2005, ISO 5145.

La red de distribución proyectada cumplirá:

- Las canalizaciones serán de cobre según UNE-EN7396-1. Los tubos estarán contruidos según la UNE EN 13348 y según la UNE-EN 7396-1.

Los accesorios de cobre de la instalación y las válvulas serán limpiadas previamente con detergentes adecuados y desengrasadas con disolventes orgánicos aptos para productos oxidantes.

- La instalación de tubos flexibles de unión en baja presión, cumplirá con la UNE EN ISO 5359:2008.

- El marcado de las canalizaciones cumplirá con la norma europea UNE EN ISO 5359:2008.

- El esquema de instalación de los elementos reguladores de presión intermedia será tal y como indica la norma UNE-EN 7396-1. Se cumplirá la UNE EN ISO 10524- 2:2007 la UNE-EN 7396-1.

- Los sistemas de monitorización y alarmas cumplirán la norma UNE-EN 7396-1.

- Todas las tomas de gas medicinal irán marcadas con CE de productos sanitarios y cumplirán la norma UNE-EN 7396-1 garantizando la compatibilidad con el equipamiento médico. Las tomas de montaje encastrada al mural, tendrán el nombre del gas y el color, con válvula de corte incorporada que permita cambiar el conector.

Así mismo existirá un mantenimiento preventivo de las instalaciones que cubra los siguientes puntos:

- Verificación de estanquidad en las fuentes de suministro, colectores y reguladores de presión de línea.

- Comprobación del correcto funcionamiento de centrales, descompresores y dispositivos de conmutación de fuentes (primaria, secundaria y reserva).

- Procedimiento de gestión de gases medicinales.

- Control y verificación de la presión del gas medicinal para que sea la correcta en la red y en las tomas de gases, según norma UNE-EN 7396-1.

- Verificación periódica y según plan de muestro de la calidad del gas medicinal en el punto de consumo en las tomas de quirófano, UCI, urgencias, neonatos (áreas críticas) y de forma aleatoria, en el resto de las tomas.

- Tener siempre actualizados los planos de las instalaciones de gases medicinales, frente a cualquier ampliación o modificación, según la UNE-EN 7396-1.

- La aplicación de las normas UNE de referencia deberá realizarse para la reforma y/o ampliación de las instalaciones existentes.

23.2. Tipos de Redes de distribución

La red del centro sanitario contará con las siguientes líneas:

- Líneas de gases comprimidos (Px, A, Ox)

- Línea de Vacío.
- Línea de Evacuación de Gases Analgésicos (EGA)

23.3. Componentes de las redes de gases medicinales y de vacío

El suministro de gases al bloque quirúrgico del hospital cumple con las siguientes características para asegurar la continuidad y el servicio ininterrumpido:

- Posee tres fuentes de suministro.
- Mantiene la presión y el caudal sea cual sea la fuente de suministro que esté funcionando.
- El paso de la fuente de suministro principal a la secundaria es automático y no afecta al caudal ni a la presión ni a la calidad del gas suministrado.
- Los equipos de regulación y control están instalados y disponen de tal forma que se pueda realizar un mantenimiento o sustitución sin necesidad de realizar un corte de suministro.

La instalación de gases medicinales del hospital cuenta con las siguientes fuentes de suministro:

- Fuente de suministro primario. Es la fuente de suministro principal y se encuentra conectada de forma permanente.
- Fuente de suministro secundario. Se encuentra conectada de forma permanente y suministrará gas de forma automática cuando la fuente primaria sea incapaz de ello.
- Fuente de suministro de reserva. Se encuentra conectada de forma permanente y se activará en caso de fallo de los suministros primarios y secundarios de forma manual o automática.

Generalidades:

La instalación dispondrá de una o más conexiones para suministros de emergencia situadas tras la última válvula de corte y antes de la distribución al centro. Los tres suministros entrarán a funcionar de forma automática y avisarán de su fallo vía cuadro de alarmas.

23.4. Esquema de la red de gases comprimidos

La red de gases medicinales del hospital está compuesta por:

- Central de suministro de gases.
- Cuadro de alarma de la central de gases.
- Canalizaciones a las distintas plantas.
- Cuadros de sectorización de plantas.
- Cuadros de alarmas de plantas.
- Tomas finales de gases.

En el presente proyecto se intervendrá sobre la red de distribución de gases del bloque quirúrgico en planta primera, se instalarán nuevas canalizaciones, cuadros de corte, cuadros de alarma, llaves de corte y tomas finales en URPA, Quirófanos y Antequirófanos.

23.5. Identificación de las tuberías de gases medicinales

La identificación de las tuberías se realizará en los siguientes puntos:

1. Cambios de dirección de la tubería



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORDA GARCÍA
C/ PUERTA TOMA 16, Colegiado nº 0016540

VISADO

2. Antes y después de válvulas de corte
3. En derivaciones a otras líneas o ramales
4. Antes y después de paredes y tabiques
5. Se indicará el nombre o el símbolo del gas
6. Se instalará pictograma con los riesgos del gas
7. Se indicará el sentido normal de flujo

El marcado será conforme con la Norma Internacional ISO 5359, se utilizarán letras de no menos de 6 mm de altura, se aplicará el nombre y el símbolo del gas a lo largo del eje longitudinal de la canalización y se incluirán flechas que denoten la dirección del flujo.

Se utilizará el código de color para las canalizaciones según la Norma Internacional ISO 5359 de forma que las líneas irán marcadas de la siguiente manera:

- O₂- blanco
- N₂O- azul
- Aire- blanco/negro
- Vacío- amarillo

23.6. Tipos de alarmas de la instalación

Según UNE-EN-ISO-7396.1 se definen los siguientes tipos de alarmas:

Alarmas Operacionales (AO): Destinadas a informar al personal técnico asignado que la fuente de suministro habitual o una de las fuentes de suministro de la instalación se han agotado o están a punto de agotarse. Estas alarmas deben de ser luminosas y acústicas. El color de la señal de alarma deberá de ser amarilla parpadeante. Si se silencia acústicamente mediante el botón de enterado o reconocimiento de alarma está volverá a sonar si la situación de fallo no ha desaparecido en 15 minutos.

Alarmas Operacionales de Emergencia (AOE): Destinadas a informar al personal técnico que las presiones normales de suministro han variado, ya bien por el mal funcionamiento de un equipo o por agotamiento de las fuentes de suministro. Estas alarmas deben de ser luminosas y acústicas. El color de la señal de alarma deberá de ser roja parpadeante. Si se silencia acústicamente mediante el botón de enterado o reconocimiento de alarma está volverá a sonar si la situación de fallo no ha desaparecido en 15 minutos. Si durante el periodo de silencio de una alarma aparece otra, ésta debe habilitar de nuevo la señal acústica.

Alarmas Clínicas de Emergencia (ACE): Alarmas destinadas a informar al personal clínico de la presión anormal dentro de la canalización y la posible necesidad de intervención del personal técnico. Si se silencia acústicamente mediante el botón de enterado o reconocimiento de alarma está volverá a sonar si la situación de fallo no ha desaparecido en 15 minutos. Si durante el periodo de silencio de una alarma aparece otra, esta debe habilitar de nuevo la señal acústica.

Señales Informativas (AI): Estado correcto de la instalación, normalmente piloto en verde sin parpadeo ni señal acústica. Este piloto debe de apagarse en el momento que aparezca cualquier tipo de alarma.

Los puntos de control de la instalación de gases medicinales se situarán en la Central de Gases Medicinales, en los Cuadros de zona y en los Cuadros de alarma de las centrales de gases medicinales.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INSAURRALDE, Colegado nº 1006600

VISADO

Las alarmas que componen los cuadros de alarma de zona son las Alarmas Clínicas de Emergencia y las Señales Informativas. Estas alarmas deberán de estar situadas en puntos con vigilancia continua durante las 24 h.

Se instalará un cuadro de corte y un cuadro de alarma en la entrada de las tomas de gases medicinales a la URPA y a cada quirófano en planta primera.

23.7. Tomas finales de gases

Las tomas finales de gases estarán construidas bajo la norma ISO 9170 y deberán de cumplir los siguientes requisitos:

- Imposibilidad de intercambiar el gas.
- No restringir el paso del gas.

En cada quirófano se instalarán dos tomas finales, una toma de conexión de tres gases y vacío para brazo suspendido y otra toma de conexión de cuatro gases y vacío en cuadro técnico, con conexión a la línea EGA.

En los antequirófanos de entrada a quirófano se instalará una toma de pared de cuatro gases y vacío, con conexión a la línea EGA.

En los antequirófanos de salida de quirófano se instalará una toma de pared de dos gases y vacío.

En URPA se instalarán 4 tomas de conexión de dos gases y vacío, que se conectarán a los cabeceros suspendidos.

23.8. Control y supervisión de los gases medicinales

La clasificación de los gases medicinales como medicamentos especiales, supone exigencia de promover medidas que aseguren su utilización con las mayores garantías de calidad, seguridad y eficacia.

El centro sanitario definirá unos planes de control de los gases medicinales en función del tipo de instalaciones. Para realizar el control dispone de cuadros o paneles de alarma que informan del estado de funcionamiento de la instalación, y alertan cuando el stock del gas alcanza el límite crítico.

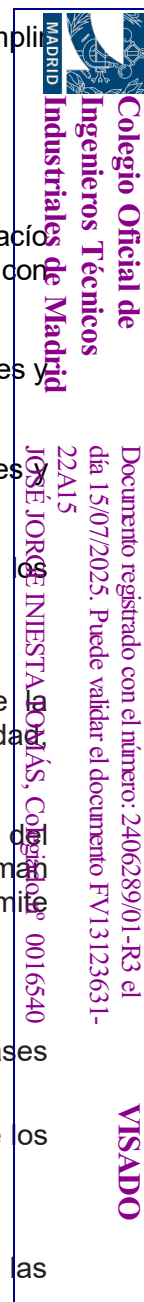
Para garantizar el correcto funcionamiento de la instalación:

- Se controlarán las condiciones de almacenamiento, donde se almacenen gases medicinales.
- Se llevarán a cabo procedimientos para prever riesgos debidos a la características de los gases, envasado a presión y bajas temperaturas, contaminación bacteriana o cruces de gases.
- Se establecerán criterios de dispensación y utilización de los gases medicinales.
- Se validarán las prescripciones de los servicios clínicos, asegurando que se ajustan a las indicaciones aprobadas en el protocolo de utilización.

Control de calidad

Se garantizará la calidad del gas medicinal en función de los siguientes parámetros:

En cuanto al gas dispensado por la toma de pared o unidad terminal tras circular por la instalación, ha de ser distribuido por conducciones adecuadas sin afectar a la calidad y/o estabilidad



del contenido. Por ello, es preciso el control analítico tanto a la llegada a los tanques centrales, como en los puntos de dispensación de los gases.

La garantía del control de calidad del medicamento a granel almacenado en los tanques del recinto criogénico, se llevará a cabo con el certificado analítico de la cisterna que realiza la descarga.

Existirán programas y técnicas que garanticen la calidad del gas durante las etapas de almacenamiento, manipulación, distribución y dispensación en los centros. Para ello, se deberá llevar a cabo un control de calidad en las tomas murales y se realizarán análisis de pureza de los gases en distintos puntos de uso.

Los centros sanitarios deberán garantizar el control de las redes de distribución de gas a través de auditorías realizadas por empresas especializadas en el mantenimiento de redes de gases, que incluirán el mantenimiento de los equipos asociados a la distribución y utilización de gases medicinales y el mantenimiento preventivo del circuito de distribución de gases que debe incluir como mínimo las siguientes actuaciones:

- Identificación de posibles fugas en las centrales de gas, colectores y elementos flexibles.
- Test de correcto funcionamiento de las centrales, compresores, mezcladores y dispositivos de conmutación de las fuentes primaria, secundaria y de reserva.
- Control y verificación de la presión del gas medicinal en las tomas de gases, según la norma ISO 7396-1.
- Simulación de averías, con verificación del funcionamiento del sistema de alarmas, entrada en funcionamiento de las fuentes secundarias y reserva, así como un test del protocolo de emergencia.

El mantenimiento preventivo de la instalación de gases medicinales será llevado a cabo por una empresa autorizada.



MEMORIA CONTENIDO MEDIOAMBIENTAL.-

La actividad que nos ocupa está sometida al procedimiento de Evaluación Ambiental de Actividades de la Comunidad de Madrid de acuerdo a la Ley 2/2002 aprobada con fecha 19 de junio, ya que especifica en su Anexo V:

23. Centros sanitarios asistenciales extrahospitalarios, clínicas veterinarias, médicas, odontológicas y similares.

En nuestro caso se trata de un edificio de uso exclusivo sanitario que se encuentra legalizado teniendo legalizada de acuerdo a la normativa correspondiente en el momento de su ejecución. Sin embargo, se detallan las medidas correctoras adoptadas en intervenciones posteriores, para adaptarse a las especificaciones de la citada ley

24. MEMORIA AMBIENTAL.-

24.1. Situación.-

El emplazamiento de las instalaciones se encuentra en la C/Joaquín Cárdenas, 2 con Código postal 28823 de Coslada (Madrid).

24.2. Descripción de la actividad.-

La actividad que se desarrolla en el local es la de HOSPITAL, para la que ya cuenta con la licencia correspondiente.

24.3. Descripción general.

El edificio en el que desarrolla la actividad corresponde a la tipología de edificio de uso exclusivo sanitario.

El Hospital Asepeyo en Coslada está formado por planta en cota de losa, planta de sótano, entreplanta, planta baja, planta primera, segunda, tercera y cubierta transitable para el mantenimiento de instalaciones.

En líneas generales el edificio tiene varias áreas en relación con su uso:

Área sanitaria (consultas médicas, salas de tratamiento, sala de radiodiagnóstico, almacén sanitario, etc...).

Área de administración (despachos, zona de admisión y administración, sala de reuniones)

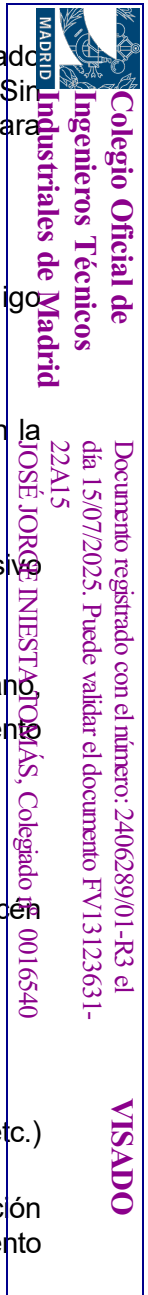
Espacios comunes (accesos, espera, aseos, vestuario personal, cafetería)

Área de servicios (cocina, limpieza, lavandería, cuarto residuos, almacenaje, instalaciones, etc.)

En los planos aportados se puede apreciar con mayor detalle las características y distribución del edificio, así como el uso dado a cada una de las dependencias que lo componen, el emplazamiento de las instalaciones y demás elementos autorizados.

24.4. Accesos y salidas.

El acceso principal de usuarios al edificio se realiza a través de planta baja mediante una puerta automática de dos hojas de 2,30 m de paso libre y a través de una puerta abatible de dos hojas de ancho libre 1,40 m.



En esta misma planta dispone además de una puerta corredera automática de dos hojas entre las habitaciones 17 y 19 que comunica con el jardín.

El edificio cuenta con un acceso desde el exterior directo a la entreplanta (planta inferior a la baja) mediante puerta de doble hoja de 1,38 m de paso libre para acceso de personal, y una puerta automática de una hoja de acceso a muelle en planta sótano.

24.5. Características Dimensionales.

El área de actuación del presente proyecto abarca el bloque quirúrgico del hospital, situado en planta primera. Además, se actuará en diferentes zonas del edificio para la conexión de las instalaciones a la red general del edificio, de manera que la superficie construida del área de actuación se reparte de la siguiente forma:

PLANTA	ÁREA	SUPERFICIE
Sótano	C. instalaciones	278 m ²
Entreplanta	C. instalaciones	119 m ²
Entreplanta	Quirófano 5	23 m ²
Primera	Bloque quirúrgico	1.214 m ²
Segunda	Ampliación	65,47 m ²
Segunda	Despachos	52 m ²
Cota +5,35m	Cubierta	1.030 m ²
Cota +9,20m	Cubierta	366 m ²
Cota +12,70m	Cubierta	160 m ²
Cota +16,20m	Cubierta	107 m ²
TOTAL	Área de actuación	3.414,47 m²

La superficie útil de las estancias del bloque quirúrgico situado en planta primera es la siguiente:

Superficie útil Bloque Quirúrgico. Planta Primera. Estado Reformado

CÓDIGO	ESTANCIA	SUPERFICIE
2-ZC-06	ZONA COMÚN	34,4 m ²
BQ-01	HALL ACCESO	31,77 m ²
BQ-34	VESTÍBULO	4,16 m ²
BQ-38	ALMACÉN	6,09 m ²
BQ-27	DESPACHO ADMINISTRATIVO	8,05 m ²
BQ-26	SUPERVISIÓN	10,77 m ²
BQ-30	SALA DESCANSO	31,32 m ²
BQ-35	DISTRIBUIDOR	12,42 m ²
BQ-29	VESTUARIO MASCULINO	72,79 m ²
BQ-28	VESTUARIO FEMENINO	45,79 m ²
BQ-37	PASILLO LIMPIO	3,9 m ²
BQ-25	HALL MONTACARGAS	9,54 m ²
BQ-2	PASILLO LIMPIO	96,91 m ²
BQ-4	URPA	70,32 m ²
BQ-22	LAVADERO I	17,6 m ²
BQ-6	ANTEQUIRÓFANO I ENTRADA	11,27 m ²



BQ-9	ANTEQUIRÓFANO I SALIDA	11,44 m ²
Q-I	QUIRÓFANO I	47,96 m ²
BQ-42	ALMACÉN	22,93 m ²
BQ-7	ANTEQUIRÓFANO 2 ENTRADA	11,29 m ²
BQ-10	ANTEQUIROFANO 2 SALIDA	11,32 m ²
Q-2	QUIRÓFANO 2	46,82 m ²
BQ-23	LAVADERO 2	24,18 m ²
BQ-8	ANTEQUIRÓFANO 3 ENTRADA	11,12 m ²
BQ-11	ANTEQUIRÓFANO 3 SALIDA	11,24 m ²
Q-3	QUIRÓFANO 3	45,12 m ²
BQ-15	ALMACÉN	8,34 m ²
BQ-41	ALMACÉN	4,15 m ²
BQ-16	ALMACÉN	7,53 m ²
BQ-17	ALMACÉN	7,52 m ²
BQ-18	ALMACÉN	8,19 m ²
BQ-15	SALA DE DESCANSO	31,26 m ²
BQ-39	PASILLO LIMPIO	34,48 m ²
BQ-24	LAVADERO 3	5,81 m ²
BQ-12	ANTEQUIRÓFANO 4 ENTRADA	10,57 m ²
BQ-13	ANTEQUIRÓFANO 4 SALIDA	10,93 m ²
Q-4	QUIRÓFANO 4	45,36 m ²
BQ-3	PASILLO SUCIO	80,87 m ²
BQ-21	AREA DE RESIDUOS	6,65 m ²
BQ-20	PASILLO SUCIO	25,59 m ²
BQ-14	ALMACÉN	16,76 m ²
BQ-31	VERTEDERO	4,08 m ²
I-25	ALMACÉN	54,99 m ²
Q-5	QUIRÓFANO 5 (ENTREPLANTA)	20 m ²
AQ-5	ANTEQUIRÓFANO 5	18,65 m ²

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL**1120,06 m²**

Las alturas correspondientes al área quirúrgica, según se puede apreciar en los planos aportados, es de 3,5m. a forjado y 3,20m. a falso techo en quirófanos y 2,70m. en el resto de estancias.

En los planos aportados puede comprobarse con mayor detalle las características y distribución del edificio, así como el uso dado a cada una de las estancias que lo componen, el área de actuación y el emplazamiento de las instalaciones.

24.6. Características Constructivas.

El sistema estructural del edificio está formado por pilares y vigas de acero y forjado convencional compuesto por viguetas de hormigón pretensado y entramado de bovedilla.

Cerramiento de fachada formado por fábrica de bloque de hormigón de 19 cm de espesor, enfoscado interiormente, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, cámara de aire de 5 cm. y tabicón de bloque de hormigón de 10 cm de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, con acabado en mortero monocapa y piedra proyectada, igual en todo el edificio.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 00165800

VISADO

División interior con bloque de hormigón en su estado original y zonas reformadas con muros de $\frac{1}{2}$ pie de ladrillo perforado o placas prefabricadas de yeso normal, de 10 mm. de espesor, atornilladas sobre maestras de 80 mm. de ancho, según zonas.

No se han realizado modificaciones en la estructura principal ni fachadas del edificio, que mantienen sus características originales. Se ha incrementado la estructura en los archivos de planta sótano y ejecutado un refuerzo de forjado en el quirófano 3.

24.7. Abastecimiento de agua.-

El suministro de agua potable se efectuará mediante acometida a la Red de aguas del Canal Isabel II, por lo que se garantiza la calidad y continuidad del suministro.

24.8. Abastecimiento de energía.-

En el desarrollo de la actividad se consume un tipo de energía:

Energía Eléctrica

La compañía suministradora de energía, suministrará en corriente alterna a 400/230 V. y 50 Hz. (400 V. entre fases y 230 V. entre fase y neutro).

Los usos en los que se emplea la energía eléctrica son:

- Iluminación de la instalación.
- ACS para los aseos y vestuarios.
- Climatización
- Equipamiento

En las labores de mantenimiento del Hospital se ha realizado la sustitución de algunos equipos de climatización y tratamiento médico por otros más eficientes con menor consumo, así mismo, se han ido sustituyendo las luminarias por otras tipo LED para reducir el consumo de energía.

Caldera de Gas Natural

La compañía suministradora de energía, realizará un suministro continuo mediante la instalación existente.

Los usos en los que se emplea la energía mediante gas son:

- ACS para los aseos y vestuarios.
- Calefacción
- Piscina
- Vapor para lavandería

Gracias a las medidas adoptadas, no se ha incrementado el consumo de energía de la actividad desde su apertura.

24.9. Generación de residuos.-

La actividad generará al año unos residuos de unas 0,5 TN principalmente de papeles, residuos de tipo doméstico y residuos orgánicos.



Se cumplirá lo estipulado en la ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.

Residuos urbanos o municipales: son residuos urbanos o municipales:

1.º Los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios.

2.º Todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. Tendrán esta consideración, entre otros, los siguientes residuos:

- Los residuos generados en las actividades sanitarias y hospitalarias, según lo regulado en el Reglamento Regulador de la Gestión de Residuos Sanitarios de la Comunidad de Madrid

24.10. Vertido de líquidos.-

Por la clase de actividad que se desarrolla en este local las aguas residuales producidas son únicamente aquellas que provengan de los servicios de aseos y vestuarios, las cuales se gestionan según las condiciones establecidas en la Autorización de Vertido de la Asociación de Usuarios Asepeyo- Fundación Antoni Serra Santamans, aprobada por el área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Coslada con nº de expediente 2022/1/02.05.08.08.

24.11. Estimación de emisiones a la atmósfera.-

Las emisiones generadas a la atmósfera derivadas del desarrollo de la actividad objeto de estudio son:

Calderas de gas de agua caliente y de vapor.

Torres de refrigeración para la producción de frío para la refrigeración.

24.12. Ubicación.-

24.13. Localización detallada de la parcela.-

El emplazamiento de las instalaciones se encuentran en la Calle Joaquín de Cárdenas, nº2 28823 Coslada, Madrid

Coordenadas UTM:

X: 40.4361

Y: -3.53118

24.14. Uso actual del suelo.-

El edificio se ubica dentro de suelo urbano consolidado.

24.15. Existencia de fauna y vegetación.-

En la parcela donde se ubica el edificio dispone de zona ajardinada en la parte posterior.

24.16. Existencia de cursos de agua.-

En las proximidades de la parcela se encuentra el río Jarama.

24.17. Descripción del paisaje circundante.-

El paisaje circundante es un paisaje industrial, se encuentra rodeado por un polígono industrial.

24.18. Determinación de las zonas urbanas próximas.-

El edificio se ubica dentro de núcleo urbano.

24.19. Seguimiento ambiental de las medidas.-

El seguimiento y vigilancia de las medidas se realizará mediante el control y la revisión periódica del cumplimiento de las mismas:

-Mantenimiento periódico de la maquinaria empleada.

-Control de flujo de entrada y salida de material para evitar exceso de material acumulado

-Revisión de condiciones de orden y limpieza del local.

-Realizar mantenimiento preventivo de las instalaciones.

24.20. Aforo del edificio.-

El aforo del local según establece el CTE es de 1.629 personas.

24.21. Horario de funcionamiento.-

La actividad tiene un horario de funcionamiento de lunes a domingo de 24 horas.

24.22. Características del emplazamiento.-24.23. Planeamiento Urbanístico vigente.-

Plan General de Ordenación Urbana de Coslada

24.24. Características acústicas de la zona.-

Según Ordenanza de Protección del Medio Ambiente de Coslada el local se encuentra en un edificio de uso exclusivo sanitario, en un área en la que el uso del suelo es predominantemente industrial.

El hospital se encuentra en el área de influencia del aeropuerto Madrid-Barajas, por lo que cuenta con medidas protectoras acústicas para minimizar el ruido en su interior.

24.25. Características del emplazamiento y su entorno.-

La actividad se ubica en un edificio sanitario aislado.

24.26. Repercusiones ambientales.-24.27. Ruidos y vibraciones.-Límites de ruidos establecidos por la normativa:

Límites de nivel de ruidos I. Valores límite de emisión de ruido al ambiente exterior.

Tipo A	Zonas sanitarias	45	35
Tipo B	Zonas docentes y culturales	50	40
Tipo C	Zonas residenciales	55	45
Tipo D	Zonas comerciales y recreativas	60	50
Tipo E	Zonas Industriales y de grandes infraestructuras	65	55



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INSA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

VALORES LIMITE DE NIVELES SONOROS EN EL AMBIENTE EXTERIOR

AREAS DE SENSIBILIDAD ACUSTICA	ZONAS	DIA (8-22)	NOCHE (22-8)
--------------------------------	-------	------------	--------------

El Nivel máximo admisible será de 35 dB por tratarse de una actividad sanitaria en horario ininterrumpido.

Límites de nivel de ruidos II. Valores límite de emisión de ruido al ambiente interior.

VALORES LIMITE DE INMISION DE RUIDO EN EL AMBIENTE INTERIOR

TIPO DE EDIFICIO	LOCAL	DIA (8-22)	NOCHE (22-8)
Sanitarios	Dormitorios	30	30
	Zonas de estancia	45	30
	Zonas Comunes	50	40
Docentes y Cultural	Sala de lectura	35	30
	Aulas	40	30
	Zonas comunes	50	40
Residencial	Dormitorios, salones	35	30
	Servicios ,pasillos	40	35
	Zonas comunes	50	40
Otros usos	Despachos profesionales	40	40
	Oficinas	45	45
	Comercios	50	50

El Nivel máximo admisible será de 30 dB en zonas de estancia y dormitorios y 40 dB en zonas comunes.

Focos de ruido:

Los principales equipos productores de ruidos a considerar en este local son: ambiente producido por las conversaciones del público, instalaciones de aire acondicionado y extracción de aire viciado.

El nivel de emisión medio de dichas máquinas, en base a los datos suministrados por los fabricantes y a la estimación por la experiencia, se podrá cifrar en los siguientes:

Ruido de fondo ambiental “conversaciones”: 70/76 dB(A)

Instalaciones aire acondicionado, extracción de aire viciado: 65/70 dB(A)

El nivel sonoro global en el interior del local será de 70 dB (A) antes de aplicar las medidas de insonorización.

Niveles acústicos de los elementos compartimentadores existentes.**Aislamiento Acústico de fachada**

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TONAS, Colegiado nº 016540

VISADO

Paramentos verticales compuestos por bloques de hormigón de 19 cm y trasdosado de pladur al interior. Que según el CTE DB SE y aplicando la ley de masas a esta construcción le corresponde un Aislamiento acústico superior a 56 dB(A).

Ventanas originales de vidrio sencillo y las nuevas instaladas, según zonas, de 6+14+laminar 4+4 mm con lámina de baja emisividad. Que según el CTE DB SE y aplicando la ley de masas a esta construcción le corresponde un Aislamiento acústico superior a 56 dB(A).

Aislamiento paramentos superiores

El forjado separación con el edificio de masa 300 kg/m², junto con el falso techo proyectado y aplicando las tablas del CTE DB SE se consideran suficientes para garantizar los niveles acústicos y las transmisiones acústicas establecidas por la normativa citadas anteriormente, dicho cumplimiento se justificará a continuación. Ventanas de vidrio de 6+6+6 mm Que según el CTE DB SE y aplicando la ley de masas a esta construcción le corresponde un Aislamiento acústico superior a 55 dB(A).

Aislamiento paramentos interiores

Paramentos verticales compuestos por tabique de ladrillo cerámico hueco doble (o particiones de pladur según zonas), con enfoscado de yeso y pintado o alicatado en zonas húmedas. Que según el CTE DB SE y aplicando la ley de masas a esta construcción le corresponde un Aislamiento acústico superior a 42 dB(A).

Las medidas correctoras propuestas se detallarán en el apartado siguiente.

24.28. Emisiones de gases, humos, polvos, vapores, olores, aire enrarecido y caliente.-

Las emisiones gaseosas generadas corresponderán exclusivamente a la evacuación del aire caliente de condensación del aire acondicionado, a la evacuación del aire viciado del local

Las medidas correctoras propuestas se detallarán en el apartado siguiente.

24.29. Grado de Alteración del Medio Ambiente de la Zona.-

Estimamos que de su funcionamiento no se derivarán molestias apreciables debido a las medidas correctoras que se adoptarán, las cuales se detallarán en el apartado siguiente.

24.30. Medidas correctoras propuestas.-

Dadas las características de la actividad y para reducir en lo posible las molestias del entorno y aumentar la seguridad del local y de las personas que lo utilicen, se observará el cumplimiento de las vigentes medidas correctoras, que podrán ser ampliadas con otras que señalen los Servicios Técnicos de este Excmo. Ayuntamiento.

24.31. Contra ruidos.-

Los ruidos emitidos al resto del edificio no superarán los límites establecidos en la Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente de Coslada.

Partiendo de que en el interior del local el nivel de presión sonora no supera los 70dB(A) y de que, en nuestro caso para un área de ruido sanitaria, no se deben transmitir al exterior más de 35 dbA durante el día y 30 dbA durante la noche, considerando los siguientes materiales de aislamiento que lo separan o colindan tendremos:

Cerramiento al exterior	aislamiento	Total emisión
Paramentos de fachada	56 dbA	14 dbA CUMPLE



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15 JOSÉ JORGE INIÉRTA TOMÁS, Colegado nº 00165446

VISADO

Cubierta	55 dbA	15 dbA CUMPLE
----------	--------	---------------

Cerramiento a locales colindantes	aislamiento	Total emisión
Paramentos medianeros	42 dbA	28 dbA CUMPLE

En cuanto a emisión de ruidos al entorno, nos encontramos en un entorno industrial, por lo que la emisión admitida según la Ordenanza es de 55dB por la noche.

Las unidades exteriores disponen de las siguientes emisiones según datos del fabricante:

Unidades de extracción más desfavorables 38 db(a)

Unidades de aire más desfavorables 51 db(a)

Por lo que se cumple la normativa vigente en materia de protección contra ruidos.

24.32. Contra vibraciones.-

Las vibraciones transmitidas al resto del edificio no superarán los límites establecidos en la Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente de Coslada.

Las unidades acondicionadoras de aire estarán provista de una envolvente con paneles aislantes, estará montada sobre muelles antivibratorios (silent-blocks) absorbentes de vibraciones y los conductos de admisión y salida del aire serán flexibles en la unión con la máquina.

Los extractores de aire viciado estarán montado sobre silent-blocks

Los motores de los restantes elementos irán sobre soportes elásticos antivibratorios, que amortigüen al menos el 70% de sus vibraciones.

Los elementos motrices que lo precisen irán montados sobre soportes elásticos antivibratorios, que amortigüen al menos el 70% de sus vibraciones.

Para evitar el ruido producido por el frotamiento del aire en las paredes de los conductos de la instalación de aire acondicionado y aire viciado, se empleará en el interior de la red de distribución un aislante térmico acústico.

Los órganos de las máquinas se mantendrán en buen estado de conservación y perfecto equilibrado.

Los motores eléctricos estarán equilibrados estática y dinámicamente, a fin de evitar desequilibrios que produzcan vibraciones.

24.33. Contra Incendios.-

Los materiales de los conductos de la extracción de aire viciado, del aire acondicionado, de su aislamiento y de sus accesorios serán de la clase M1.

No se utilizarán como retorno de aire las cámaras de falso techo, los materiales de los conductos, de su aislamiento y de sus accesorios serán de clase M1.

La instalación y puesta en servicio de los medios materiales de lucha contra incendios se ajustará a lo especificado en el Documento Básico SU SI1 del CTE, su programa de mantenimiento se realizará de acuerdo a la tabla adjunta.

La instalación eléctrica protegida de conformidad con lo indicado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. La instalación no será puesta en servicio sin la previa aprobación de la Dirección General de Industria.

Los elementos constructivos delimitadores del sector de incendios serán R-180 y los elementos de partición interior serán como mínimo R-90.

La estructura del edificio tanto sustentante como sostenida, tendrá una estabilidad al fuego al menos con un grado R90

Se instalarán extintores, en lugares visibles de fácil acceso, de las características indicadas en el apartado de instalaciones.

Se dispondrá de las instalaciones de detección de incendios y extintores, propias de la instalación, igualmente se dispondrá de los puntos luminosos de señalización y emergencia.

Ningún recorrido de evacuación del local se halla a más de 50 metros de la una salida o 25 m a un recorrido alternativo.

No se empleará en la decoración, tapicerías y acabados en general, ningún material capaz de producir por efecto de la temperatura gases tóxicos, venenosos o corrosivos.

En ningún lugar de la salida, se colocarán espejos que reflejen la imagen, ni muebles o accesorios que entorpezcan la libre circulación.

Los motores y demás elementos bajo tensión, estarán dotados de toma de tierra.

Se dispondrá de equipos luminosos de señalización de emergencia, distribuidos convenientemente, señalizando las puertas, escalera y caminos de evacuación según plano, formado por equipos autónomos homologados.

Se dispondrá en el local de señales indicativas de dirección de evacuación claramente visibles desde cualquier origen de evacuación y señales foto luminiscentes relativas a los equipos de lucha contra incendios.

24.34. Contra Emisión de Gases, Humos, Polvos u Olores.-

La evacuación de aire caliente o enrarecido de las Uds. condensadoras, y las recuperadoras, se realizará por la cubierta del edificio cumpliendo las distancias a acera y ventanas y terrazas del piso superior.

24.35. Medidas Higiénico-Sanitarias y Complementarias.-

Las basuras y residuos orgánicos se depositarán dentro de un recipiente estanco provisto de bolsas de material impermeable, que estará en lugar aislado y deberá de ser retirado por lo menos una vez al día.

Se dispondrá en el local de un recipiente metálico, anticorrosivo con cierres herméticos, para guardar los desperdicios, pedazos sobrantes etc., los cuales se recogerán al final de la jornada.

El recipiente para la recogida de residuos sólidos, será de apertura no manual, de fácil limpieza y desinfección y estará provisto de bolsas de material impermeable.

Los vertidos serán los normales de la eliminación de aguas residuales propias de la actividad.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTRA
C/ALFONSO XIMÉNZ, 10
28014 MADRID
Teléfono nº 001644000

VISADO

La emisión de los vertidos líquidos industriales se realizará de acuerdo al cumplimiento del Reglamento Regulador de los Servicios Municipales.

El almacenamiento del material para limpieza del establecimiento se ubica en cuarto a tal efecto.

Los restos de las tintas y de la limpieza periódica de las máquinas se depositarán en botes metálicos y se entregarán mensualmente a una empresa autorizada para su recogida.

Los residuos tóxicos y peligrosos que se produzcan como consecuencia del desarrollo de la actividad, se eliminarán con las garantías exigidas al respecto; estos serán recogidos por un gestor autorizado y quedará en la actividad constancia de estas operaciones, en un libro de registro.

La actividad se desarrollará conforme con la Ordenanza municipal reguladora de la limpieza y de residuos urbanos de Coslada.

Equipamiento sanitario.

La intervención cumple lo establecido en la **ORDEN 1714/2020, de 15 de diciembre, de la Consejería de Sanidad, por la que se actualizan los requisitos técnico-sanitarios del denominado "bloque quirúrgico" y la denominación de los centros hospitalarios con internamiento contenidos en los Anexos I y II de la Orden de 11 de febrero de 1986**, según se ha justificado en el punto 3.1 de la presente memoria.

En cuanto al funcionamiento de la actividad, el bloque quirúrgico deberá disponer de:

Manual de organización y funcionamiento del bloque quirúrgico.

Parte de quirófano, previo a la intervención donde conste: filiación del paciente, diagnóstico, fecha y tipo de intervención, duración aproximada, requerimiento de equipos, materiales, instrumental fungibles especiales, equipos de rayos x o cualquier otro equipo o técnica diagnóstica.

Hoja de recepción de paciente, donde se haga constar: si el paciente tiene historia clínica y consentimiento informado quirúrgico y anestésico, identificación del paciente, prótesis removible, objetos metálicos externos, si el paciente tiene problemas de comunicación, alergias, constantes vitales recientes, tipo de preparación preoperatoria realizada (lavado, medicamentos).

Registro de la actividad quirúrgica en el que se anotará durante el acto quirúrgico: nombre y apellidos del paciente, edad, fecha de la intervención, diagnóstico, tipo y técnica operatoria, tipo de anestesia, gráfica/hoja de anestesia, nombre y apellidos del cirujano, ayudantes, anestesiólogo y de todas las personas que intervienen en el acto quirúrgico, estado y destino del paciente, duración de la intervención, recuento de gasas, compresas y agujas de instrumental y muestras remitidas para el diagnóstico, en su caso.

Registro de tóxicos, en su caso, donde se recojan el nombre y apellidos del paciente, la fecha, la cantidad y el tipo de tóxicos administrados.

Registro de implantes, en su caso, tarjeta de implantación, donde se recoja el nombre y apellidos del paciente, la fecha del implante y el tipo de implante.

Protocolos de: limpieza y desinfección del quirófano, higiene de manos, circulación de pacientes, material y personal, recepción y preparación del campo quirúrgico, limpieza, desinfección y



esterilización del instrumental, retirada de los residuos sanitarios y utilización y mantenimiento del carro de parada.

Protocolos y registros de controles microbiológicos, diferenciando las distintas dependencias del área, que deberán realizarse al menos una vez al mes y en todo caso, siempre que se produzcan alteraciones, así como las medidas correctoras a emplear.

Protocolos y registros de la limpieza de filtros que debe hacerse una vez al mes.

Registro de las instalaciones eléctricas, del equipamiento electromédico y limpieza de filtros firmado por los responsables en el que constarán las revisiones realizadas.

Protocolo de derivación de pacientes a otros centros sanitarios y su concierto en todo caso.

25. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.-

25.1. Definiciones.-

Productor de los residuos, titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

Poseedor de los residuos: quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

Gestor: quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

PEMAR: Plan Estatal Marco de Residuos

RAEES: Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

AEE: Aparatos Eléctricos y Electrónicos

Tratamiento Fco-Qco: Tratamiento físico-químico

25.2. Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por la Orden MAM/304/2002 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero CORRECIÓN de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.-

Los trabajos de construcción de una obra deben adaptarse también a la nueva normativa y preocupación ambiental imperante, especialmente porque dan lugar a una amplia variedad de residuos.

Mediante la identificación de los trabajos previstos en la obra, se puede estimar el tipo y volumen de residuos se producirán, organizar los lugares de depósito e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, con el fin de decidir su destino (reducción, reutilización o reciclaje) antes de que se produzcan.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Entre estos residuos previstos por la intervención, podemos encontrar los derivados de:

Descripción según Capítulos del Anejo II de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.	
A.1.: RC Nivel I		
1. Tierras y pétreos de la excavación		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	
A.2.: RC Nivel II		
RC: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	
2. Madera		
Madera	17 02 01	
3. Metales (incluidas sus aleaciones)		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	
Aluminio	17 04 02	
Plomo	17 04 03	
Zinc	17 04 04	
Hierro y acero	17 04 05	
Estaño	17 04 06	
Metales mezclados	17 04 07	
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	
4. Papel		
Papel	20 01 01	
5. Plástico		
Plástico	17 02 03	
6. Vidrio		
Vidrio	17 02 02	
7. Yeso		
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	
RC: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01	01 04 08	
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	
2. Hormigón		
Hormigón	17 01 01	
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
Ladrillos	17 01 02	
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01	17 01 07	
4. Piedra		
RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	
RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos, en función de las categorías del punto 1.

En ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de aproximadamente 10 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido con una densidad tipo del orden de 1,5 t /m³ a 0,5 t /m³. La superficie afectada por las obras es de 3.414,47 m².

S m ² superficie	V m ³ volumen residuos	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 t / m ³	T toneladas de residuo (v x d)
3.414,47 m ²	60	1,0	60

Se estima un volumen de 60 m³

Una vez se obtiene el dato global de T de RC por m² construido, utilizando los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RC que van a su vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006), se podría estimar el peso por tipología de residuo

Evaluación teórica del peso por tipología de RC	% en peso (según PNGRCD 2001-2006, CCAA: Madrid)	T Toneladas de cada tipo de RC (T total x %)
RC: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto	0,05	
2. Madera	0,04	5
3. Metales	0,025	18
4. Papel	0,003	5
5. Plástico	0,015	5
6. Vidrio	0,005	2
7. Yeso	0,002	
Total estimación (t)	0,14	35
RC: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos	0,04	6
2. Hormigón	0,12	10
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,54	9
4. Piedra	0,05	
Total estimación (t)	0,75	25

25.3. Medidas de segregación "in situ" previstas (Clasificación/selección).-

Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
--

	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plasticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Se clasificarán los equipos de electricidad o PCI a eliminar para su recogida por gestor autorizado.

25.4. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos.-

Operación prevista	Destino previsto inicialmente
No se prevé operación de reutilización alguna	VERT. AUTORIZADO
Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
Reutilización de residuos minerales o petreos en áridos reciclados o en urbanización	
Reutilización de materiales cerámicos.	
Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
Reutilización de materiales metálicos	
Otros (indicar)	

25.5. Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.-

x	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolvente
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)

25.6. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ" (Indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).-

Material según Art. 17 del Anexo III de la O. MAM/304/2002	Tratamiento	Destino	Peso T
A.1.: RCDs Nivel I			
1. Tierras y pétreos de la excavación			
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03			
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05			
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07			



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

A.2.: RCDs Nivel II**RCD: Naturaleza no pétreo**

1. Asfalto				
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01				
2. Madera				
Madera	Reciclado	Gestor autorizado	5	
3. Metales (incluidas sus aleaciones)				
Cobre, bronce, latón	Eliminación	Gestor autorizado RNP	3	
Aluminio	Eliminación		4	
Plomo				
Zinc				
Hierro y Acero	Eliminación		8	
Estaño				
Metales Mezclados	Eliminación		3	
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10				
4. Papel				
Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP	5	
5. Plástico				
Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP	5	
6. Vidrio				
Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP	2	
7. Yeso				
Yeso				

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Eliminación		6	
Residuos de arena y arcilla				
2. Hormigón				
Hormigón		Gestor autorizado		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Eliminación		10	
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
Ladrillos				
Tejas y Materiales Cerámicos				
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Eliminación		9	
4. Piedra				
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03				

25.7. Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.-

x	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares.....para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
---	--

x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.	
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.	
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo de 2003, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.	Industriales de Madrid
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.	
x	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.	
x	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.	2015 JOSÉ JOAQUÍN TOMÁS, C/Alcalá 100-101540
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Veredero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.	15/07/2025. Puede validar el documento FV13122631
x	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.	VISADO
x	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.	
x	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".	

x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

25.8. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo a parte.-

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)*	Precio gestión en Planta/Vertedero/Cantera/Gestor (€/m³)**	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra
A.1.: RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación				
(A.1. RCDs Nivel I). Límites de la Orden 2690/2006, Comunidad de Madrid: (40 € - 60.000 €)				0
A.2.: RCDs Nivel II				
Rcd Naturaleza Pétreo	25	15	375 €	0,065 %
Rcd Naturaleza no Pétreo	35	15	525 €	0,08 %
RCD:Potencialmente peligrosos				%
TOTAL PARCIAL			900 €	0,145 %
(A.2. RCDs Nivel II). Límites de la Orden 2690/2006, CCAA Madrid: (mín: 0,2 % del Presupuesto de la obra)				0,2 %
TOTAL				0,00 €
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN***				
B.1. % Presupuesto de obra hasta cubrir RCDs Nivel I				%
B.2. % Presupuesto de Obra (otros costes)				0,1%-0,2%
(B. Total:)				70€
% total del Presupuesto de obra (A.1.+A.2.+B total)				0,3 %
TOTAL FIANZA (mín. 150€)				0,70 €

* Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación; para los RCDs de Nivel II, se utilizarán los datos del punto 2 del Plan de Gestión.

** Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la Comunidad de Madrid. El contratista, posteriormente, se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación, y especificar los costes de gestión de RCDs del nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

*** B1: si el coste de movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera al límite superior (60.000 €) de fianza, que establece la Orden 2690/2006 de la Comunidad de Madrid, se asignará un % del Presupuesto de la obra, hasta cubrir dicha partida.

B2: Dichos costes dependerán en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción sería la ESTIMACIÓN de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente ORIENTATIVO (dependerá de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo...). Se incluirían

aquí partidas tales como: alquileres y portes (de contenedores/recipientes); maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, demolición selectiva, realización de zonas de lavado de canaletas...); medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos...).

25.9. Medidas para la prevención de residuos y la aplicación del principio DNSH.-

Para alinearse con los objetivos medioambientales recogidos en el artículo 17 del Reglamento 2020/852 (mitigación del cambio climático, adaptación al cambio climático, uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos, economía circular, prevención y control de la contaminación, protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas), se cumplirá el principio DNSH del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la UE: “No Causar Perjuicio Significativo”.

A tal fin, se seguirán las indicaciones de la “Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente” publicada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en 2021. En este caso se analiza la actividad que nos compete, “GESTIÓN DE RESIDUOS DEL ACONDICIONAMIENTO INTERIOR DEL CENTRO ASISTENCIAL DE ASEPEYO EN POZUELO DE ALARCÓN” según la afección a cada objetivo:

- Mitigación del cambio climático: afección media, indirecta y, en cualquier caso, a largo plazo.
- Adaptación al cambio climático: afección media, indirecta y, en cualquier caso, a largo plazo.
- Protección de los recursos hídricos y marinos: afección nula o insignificante.
- **Economía circular: contribución sustancial.**
- **Prevención y control de la contaminación: contribución sustancial.**
- Protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas: afección nula o insignificante.

Atendiendo a estos dos objetivos identificados por su relación con la actividad, se aplica la siguiente estrategia para la consecución de un Plan de Gestión de Residuos acorde al principio DNSH:

- Planificación de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Minimización y reducción de las cantidades de materias primas que se han identificado previamente que se van utilizar. Esta será la medida prioritaria, puesto que tiene un impacto directo en la cantidad de residuos generados.
- Reducción de los volúmenes de residuos. Este es caso de las albardillas antiguas, que se conservan para no producir residuos, al igual que la conservación de la piedra natural de cubierta. Además, la reducción reporta un ahorro en el coste de su gestión, pues los costes actuales de vertido no incluyen el coste ambiental real de la gestión, pero producen otros costes:
 - Directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte.
 - Indirectos como los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra.

- Beneficios perdidos por no haber recuperado el valor potencial de los residuos.
- Análisis de las condiciones técnicas necesarias y las posibilidades de gestión eficaz de un residuo.
- Fomento de la recogida selectiva y clasificación de los residuos según los siguientes criterios:
 - Separación preferentemente “in situ” en función de las características (lo menos heterogéneos posible).
 - Utilización de las mejores técnicas disponibles.
 - Utilización de la demolición selectiva para maximizar la valorización de materiales.
 - Maximización de la cantidad por transporte (aprovechamiento de los viajes).
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización y envío a gestores autorizados. Para ello, debe preverse con antelación la gestión de todos los residuos y disponerse de los recursos humanos, materiales y financieros adecuados, incluyendo su destino detallado según la siguiente prioridad de criterios:
 - Reutilización
 - Reciclaje
 - Valorización energética
 - Sin valorización. El vertedero queda como última opción debido a la evolución prevista de la función del vertedero, cada vez más caros y alejados.

Además, siguiendo las recomendaciones de IDEA y la estrategia de Valorización de Residuos de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, en su Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Medio Natural, se conseguirá el siguiente objetivo:

“Al menos el 70% (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2000/532 /EC) generados en el sitio de construcción **se preparará para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales**, incluidas las operaciones de relleno utilizando residuos para sustituir otros materiales, de acuerdo con la jerarquía de residuos y el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE.



PROGRAMA DE CONTROL AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES.-

Se prescribe el presente programa de Control de Calidad, como anejo al presente proyecto, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Antes del comienzo de la obra el Director de la Ejecución de la Obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. Todo ello contemplando los siguientes aspectos:

- 1.- El control de recepción de productos, equipos y sistemas
- 2.- El control de la ejecución de la obra
- 3.- El control de la obra terminada

Para ello:

A) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

B) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

C) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

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 certificación de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

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, sometiénndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Durante la obra se realizarán los siguientes controles:

- 1.1.- Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará al Director de Ejecución de la Obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

1.2.- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos o sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El Director de la Ejecución de la Obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

1.3.- Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la Dirección Facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la Dirección Facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Control de ejecución de la obra

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento por el Director de Ejecución de la Obra cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

Durante la construcción, el Director de la Ejecución de la Obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la Dirección



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
D. GARCÍA INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 00165200

VISADO

Facultativa. En la recepción de la obra ejecutada se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las Entidades de Control de Calidad de la Edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE.

En concreto, para:

INSTALACIONES

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.

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

concluido el montaje y puesta a punto de las diversas instalaciones por las empresas instaladoras, se realizarán los trabajos de comprobación de funcionamiento de las instalaciones, de acuerdo con las Normas vigentes al respecto, con un muestreo del 30% de las instalaciones. Se procederá a la realización de las comprobaciones y verificaciones conjuntamente con las empresas instaladoras, que operarán sobre sus sistemas, para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Proyecto de Ejecución, así como los Reglamentos Técnicos que le sean de aplicación.

Se indican a continuación las comprobaciones más importantes a realizar:

Instalación eléctrica

Generales:

- Aislamiento y rigidez dieléctrica.
 - Funcionamiento de tomas de corriente y resistencia a tierra de bucle.
 - Comprobación de conexiones.
 - Cuadros generales y secundarios: Funcionamiento de interruptores magnetotérmicos y diferenciales, verificando tensión de disparo y tiempo de disparo.
 - Comprobación de funcionamiento de circuitos de accionamiento e instrumentación.
 - Comprobación de la tensión existente en el cuadro general así como la caída de tensión general de la instalación con cargas.
 - Equilibrio de fases con cargas.
- Resistencia a tierra.
- Resistencia de puesta a tierra del neutro de cada transformador (si procede).
 - Resistencia de puesta a tierra de los herrajes de cada centro de transformación (si procede).



- Medición en su caso de la red de tierras de baja tensión.
- Mediciones de las tensiones de paso y contacto.

Alumbrado

- Comprobación del alumbrado normal, socorro, señalización y emergencia.
- Comprobación de funcionamiento del cuadro, sensibilidad de disparo de diferenciales y protecciones magnetotérmicas.
- Medición de niveles de iluminación.
- Comprobación del grado de estanqueidad de canalizaciones y luminarias.

Instalación de climatización

Según el vigente Reglamento Instalaciones térmicas en Edificación y sus Instrucciones Técnicas se comprobará:

- Prestaciones térmicas.
- Funcionamiento de electrobombas, medición de consumo en condiciones normales de trabajo.
- Comprobación del equilibrado hidráulico de los circuitos.
- Funcionamiento y regulación de suelo radiante, colectores e intercambiador.
- Funcionamiento de generadores y comprobación de puesta en marcha de fabricante.
- Funcionamiento de climatizadores y fancoils: comprobación de consumo, caudales de aire y regulación en rejillas y difusores, potencia térmica, válvula de tres vías.
- Funcionamiento de extractores: consumo y caudales de aire y regulación en rejillas.
- Comprobación de aislamientos.
- Sistemas de regulación: funcionamiento en continuo y automático.
- Pruebas de estanqueidad de circuitos.
- Se comprobará, en general, la limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.

Instalación de protección contra incendios

Extinción:

- Pruebas de estanqueidad y presión de las diferentes redes.
- Prueba de servicio de las BIES e hidrantes.
- Prueba de servicio de la Columna Seca.
- Funcionamiento de la extinción, disparo e inhibición.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
de JORGE INIESTA TORRES, Colegiado nº 0016540

VISADO

- Comprobación del funcionamiento del grupo de presión.
- Medida de consumo de las motobombas.
- Comprobación mediante muestreo del correcto funcionamiento de los diferentes tipos de detectores, indicadores de acción, alarmas acústicas y pulsadores de acción.

- Comprobación del correcto funcionamiento de la central contra incendios.
- Comprobación de funcionamiento de compuertas cortafuegos.

Actuación dependiendo de una alarma surgida en la zona donde se encuentran instaladas.

- Indicación del estado de las compuertas en la centralita de control.
- Comprobación de llegada de presión a hidrantes y bocas de incendio.

Prueba de estanquidad.

- Funcionamiento de BIE e hidrantes bajo los supuestos más desfavorables. Medición de la presión y caudal.

- Control del emplazamiento, eficacia, estado de carga, fecha de carga y prueba reglamentaria.

Compuertas cortafuegos:

Comprobación de funcionamiento de compuertas cortafuegos. Actuación dependiendo de una alarma surgida en la zona donde se encuentran instaladas.

- Indicación del estado de las compuertas en la centralita de control

Detección y alarma:

Comprobación de funcionamiento de la instalación de detección y/o alarma, verificando siguiente:

- A la simulación de incendio los detectores envían señal a la central de control (pruebas de humo temperatura).

- Funcionamiento de indicadores ópticos.
- Funcionamiento de indicadores acústicos.
- Capacidad de batería en central de control. - Indicadores del estado red de alimentación batería.

- Señal de alarma.

- Señal de servicio.

- Funcionamiento de pulsadores, entrada en acción de campanas.

- Accionamiento de puertas cortafuego y/o compuertas cortafuego de climatización.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 001640

VISADO

Extintores:

Control del emplazamiento, eficacia, estado de carga, fecha de carga y prueba reglamentaria.

Instalación de voz y datos.

- Parámetros de red:

Comprobación del mapeado de hilos Medida de la resistencia del circuito

Determinación de la longitud del circuito. Medidas de la capacidad, diafonía y atenuación de circuito. Medida de la atenuación de regularidad. Medida de la resistencia en continuidad Resistencia óhmica. Medición de la diafonía de proximidad. NEXT, valores límite y de acoplamiento Verificación de los parámetros definitorios de la central telefónica.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL.-

Se incluye en este documento el presente Programa de Control de Calidad como anejo al proyecto, con el fin de garantizar el cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).

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 a aplicar en cada unidad de obra civil. Las comprobaciones se realizarán durante la ejecución y tras la finalización de cada fase, verificando el cumplimiento del Proyecto de Ejecución, la normativa vigente y las buenas prácticas constructivas.

Dicha planificación abordará los siguientes aspectos fundamentales:

1. El control de recepción de productos, equipos y sistemas.
2. El control durante la ejecución de los trabajos.
3. El control de la obra finalizada.

1. Control de recepción de productos, equipos y sistemas

De acuerdo con el artículo 7 del CTE y lo dispuesto en el **Documento de Apoyo DA-1**, el control de recepción de los productos de construcción se realiza en tres niveles:

- **Control documental:**
Verificación de los **marcados CE, declaraciones de prestaciones y documentación del fabricante** (fichas técnicas, certificados de ensayo, instrucciones de instalación, etc.) garantizando la conformidad con las exigencias reglamentarias y los requerimientos del proyecto.
- **Control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos (DCOR):**
Cuando proceda, se aceptarán productos que cuenten con certificaciones de calidad (como AENOR, IQNet, etc.) reconocidas por la administración, lo que puede reducir la necesidad de ensayos complementarios.
- **Control mediante ensayos de recepción:**
Se realizarán ensayos en laboratorio autorizado o acreditado para verificar características exigidas (resistencia, densidad, absorción, etc.) en productos como:
 - Hormigón fresco (consistencia, resistencia característica).
 - Acero para armaduras (diámetro, ductilidad, resistencia).
 - Bloques cerámicos y morteros.
 - Impermeabilizantes, láminas bituminosas o sintéticas.
 - Carpintería exterior (ensayos de permeabilidad al aire, estanqueidad al agua, resistencia al viento, aislamiento térmico y acústico).

2. Control de la ejecución de la obra

Según el Artículo 7.2 del CTE y los documentos básicos DB-SE (Seguridad estructural), DB-HS (Salubridad), DB-HE (Ahorro de energía) y DB-SI (Seguridad en caso de incendio), el control de ejecución se refiere a la correcta realización de las unidades de obra conforme a las especificaciones del proyecto, las instrucciones técnicas aplicables y las buenas prácticas constructivas.

Las principales acciones incluyen:

- **Verificaciones "in situ"** de replanteos, geometrías, disposición de elementos estructurales, armaduras, juntas, anclajes, fijaciones, etc.
- **Supervisión de los procesos constructivos**, como:
 - Colocación y vibrado del hormigón.
 - Aplicación de impermeabilizaciones.
 - Correcta ejecución de pendientes, encuentros y remates.
 - Montaje de estructuras metálicas (alineación, nivelación, unión soldada atornillada).
 - Instalación de carpinterías y sistemas de estanqueidad.
- **Control de documentación de obra:** registros de obra, fichas de control de calidad, actas de conformidad, control de temperatura ambiental y humedad si influyen en la ejecución (adhesivos, enfoscados, solados, etc.).

3. Control de la obra terminada

El **control final** se basa en verificar que los elementos ejecutados cumplen con las exigencias técnicas del proyecto y del CTE, según lo dispuesto en el **artículo 7.3** y el **DA-1 del CTE**. Este control se realiza mediante inspección visual, ensayos y pruebas finales, y abarca:

- **Comprobación de la conformidad con el proyecto:** se revisan las mediciones reales, materiales utilizados, soluciones constructivas, acabados y remates, asegurando que no se han producido desviaciones injustificadas.
- **Ensayos de obra terminada**, tales como:
 - Pruebas de estanqueidad en cubiertas y terrazas.
 - Ensayos de resistencia del hormigón endurecido (testigos).
 - Pruebas de adherencia de revestimientos.
 - Ensayos de aislamiento acústico o térmico, si es requerido por la licencia o certificación energética.
 - Comprobación de la planitud, verticalidad, espesor de capas, etc.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

- **Documentación final:** recogida en el **Libro del Edificio**, que incluye certificados finales de calidad, actas de ensayos, garantías, manuales de uso y mantenimiento, marcado CE y fichas técnicas de los productos instalados.

CONTROL Y COMPROBACIONES DE OBRA CIVIL

Una vez ejecutadas las distintas unidades de obra por las empresas contratistas, se procederá a la comprobación técnica de cada una, documentando mediante actas, fichas de control, ensayos y certificaciones, el cumplimiento de los criterios establecidos. Se detalla a continuación el contenido básico de las comprobaciones más relevantes:

1. Demoliciones

- Verificación del alcance y límites de demolición según planos.
- Control de gestión de residuos y escombros conforme a normativa.
- Comprobación del aseguramiento estructural de los elementos conservados.
- Control de presencia de materiales peligrosos (amianto, etc.) y su correcta gestión.

2. Cubiertas e Impermeabilizaciones

- Pruebas de estanqueidad mediante encharcado o ensayo con colorante.
- Comprobación de pendientes y evacuación de aguas.
- Control de calidad de materiales: láminas impermeables, aislamiento térmico, etc.
- Verificación de solapes, anclajes y remates.
- Revisión del aislamiento térmico y acústico si corresponde.

3. Estructura Metálica

- Verificación de soldaduras mediante inspección visual y ensayos no destructivos (END).
- Control de tratamientos anticorrosivos.
- Alineación, verticalidad y nivelación de elementos estructurales.
- Comprobación de uniones atornilladas y anclajes.
- Ensayos de carga si procede.

4. Estructura de Hormigón

- Control de recepción del hormigón: resistencia, asentamiento (slump), temperatura.
- Ensayos de probetas para comprobar resistencia a compresión.
- Control de ferralla: diámetro, separación, recubrimiento, anclajes y solapes.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

- Revisión de encofrados, vibrado y curado.
- Comprobación de juntas de hormigonado y tratamientos superficiales.

5. Albañilería

- Alineación y nivelación de fábricas de ladrillo o bloque.
- Control del mortero: dosificación, resistencia, aplicación.
- Revisión de encuentros con estructuras, aislamientos y huecos.
- Comprobación de juntas, aplomado y verticalidad.

6. Solados y Alicatados

- Verificación del planeado, nivel y pendiente de solados.
- Control de adherencia y aplicación de adhesivos.
- Comprobación de juntas: alineación, anchura y relleno.
- Revisión de cortes, remates y piezas especiales.
- Ensayos de resistencia superficial y antideslizamiento si procede.

7. Carpintería de Madera y Metálica

- Comprobación de medidas, ajustes y nivelación de marcos y hojas.
- Control de herrajes, fijaciones y elementos de seguridad.
- Revisión de barnices, lacados, anodizados o galvanizados.
- Pruebas de funcionamiento de puertas, ventanas y cerramientos.
- Estanqueidad, aislamiento y resistencia al uso.

8. Acabados

- Verificación de pintura: tipo, número de capas, cubrición y uniformidad.
- Comprobación de falsos techos: planeidad, fijaciones, registros.
- Control de juntas, encuentros con instalaciones y elementos singulares.
- Comprobación de limpieza final, protección de elementos acabados y ausencia de defectos superficiales (fisuras, desconchados, etc.).



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.-

I.- El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto regular las prescripciones técnicas particulares a que se deberá someter la ejecución de las obras a que se refiere el Proyecto de Ejecución del que forma parte.

II.- El desarrollo de las obras contratadas se regirá por las estipulaciones contenidas en el contrato que a dicho efecto se suscriba entre la Propiedad de la obra y el Contratista o Industria responsable de la ejecución de las mismas. Dichas estipulaciones deberán en todo caso respetar las condiciones generales del presente Pliego de Condiciones.

El contenido de este Pliego de Condiciones deberá ser conocido por el Contratista o Industria responsable de la ejecución de las obras, deberá firmar un ejemplar del mismo, que quedará en poder de la Propiedad de las obras.

III.- El presente Pliego de Condiciones se establece en cumplimiento de lo dispuesto en el art. 28 – 3º del R.D. 1993/1995, de 7 de diciembre, que regula la colaboración de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.

Y, en su contenido, este Pliego de Condiciones se inspira en los criterios establecidos en la normativa vigente en materia de Contratación de Estado, siempre que ello sea posible, teniendo en cuenta que las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social son entidades privadas que gestionan recursos de naturaleza pública.

IV.- El contenido del presente Pliego de Condiciones se refiere a las siguientes cuestiones:

Capítulo I.- CONDICIONES GENERALES

1.1.- Dirección de la Obra

El “Facultativo Director de la obra” (en lo sucesivo “Director”) es la persona designada por la Propiedad, con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la “ Dirección de la obra” (en lo sucesivo “Dirección”).

1.2.- Contratista

Se entiende por “Contratista” la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Para que el Contratista pueda subcontratar alguna parte de la obra con otras empresas, deberá obtener la previa conformidad de la Propiedad; y, en su caso, el Contratista será directamente responsable ante la Propiedad de la ejecución de tales obras, así como de las responsabilidades solidarias o subsidiarias de cualquier clase que pudieran derivarse de la actividad de las empresas subcontratistas.

Se entiende por “Delegado de obra del contratista” (en lo sucesivo “Delegado”) la persona designada expresamente por el contratista y aceptada por la Propiedad, con capacidad suficiente para:



Ostentar la representación del contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buen marcha de las obras.

Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la dirección.

Proponer a ésta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

1.3.- Oficina de Obra del Contratista

El contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución del contrato, una "oficina de obra" en el lugar que considere más apropiado, previa conformidad de la Dirección.

El contratista deberá necesariamente conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales del proyecto o proyectos base del contrato y el "Libro de Órdenes"; a tales efectos, la Propiedad suministrará a aquél una copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la comprobación del replanteo.

El contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la oficina de obras sin previa autorización de la dirección.

1.4.- Ordenes al Contratista

El "Libro de Órdenes" será diligenciado previamente por el servicio técnico correspondiente de la Propiedad, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de recepción definitiva.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la dirección, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas autorizándolas con su firma.

El contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su delegado cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.

Efectuada la recepción definitiva, el "Libro de Órdenes" pasará a poder de la Propiedad, si bien podrá ser consultado en todo momento por el contratista.

1.5.- Libro de Incidencias de la Obra

El contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean necesarios para que la Propiedad pueda llevar correctamente un "Libro de Incidencias de la obra", cuando así lo decidiese.

1.6.- Obligaciones Sociales del Contratista

El contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad social y de seguridad e higiene en el trabajo.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ GORGE INIESTA
JUAN MÁR, Catedrático nº 021648

VISADO

a) En materia de Seguridad e Higiene el contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre seguridad e higiene en el trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en el centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicarán responsabilidad alguna para la Propiedad contratante.

La misma exoneración de responsabilidad de la Propiedad se dará en los supuestos de incumplimiento de norma de Seguridad e Higiene por parte de las posibles empresas subcontratistas, en cuyo caso la responsabilidad solidaria o subsidiaria que por Ley proceda se cede al Contratista exclusivamente.

b) En materia de normativa de empleo y desempleo, los posibles incumplimientos por parte del Contratista o – en su caso – subcontratistas no suponen responsabilidad alguna para la Propiedad de las obras.

c) En materia de Seguridad Social, el Contratista deberá demostrar a la Propiedad al comienzo de las obras, que todo el personal ocupado por la misma figura incluido en el Libro de Matrícula del Personal y ha sido dado de alta en el Régimen General de la Seguridad Social; y mensualmente, deberá demostrar asimismo a la Propiedad que se halla al corriente en el pago de las cotizaciones a la Seguridad Social.

En caso de haber subcontratado parte de las obras, el Contratista es el único responsable solidario o subsidiario por los eventuales incumplimientos cometidos por las empresas subcontratistas.

d) En materia de obligaciones laborales del Contratista, la Propiedad de la obra queda exenta de cualquier responsabilidad por el eventual incumplimiento de tales obligaciones.

En caso de incumplimientos cometidos por los subcontratistas, la responsabilidad legal solidaria o subsidiaria recae exclusivamente sobre el Contratista.

Capítulo II.- CONDICIONES DE LA OBRA

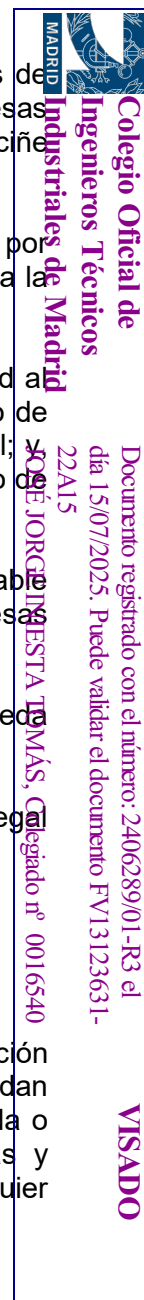
2.1.- Conservación de la Obra

El contratista está obligado no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta la recepción definitiva. La responsabilidad del contratista, por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto de que tales faltas se deben exclusivamente a un indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la Dirección, inmediatamente después de su construcción o en cualquier otro momento dentro del periodo de vigencia del contrato.

2.2.- Señalización de la Obra

El contratista está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquéllos, tanto en dicha zona como en sus lindes o inmediaciones.

El contratista cumplirá las órdenes que reciba por escrito de la Dirección acerca de instalación de señales complementarias o modificación de las que haya instalado.



Los gastos que origine la señalización se abonarán en la forma que establezcan los pliegos particulares de la obra; en su defecto, serán de cuenta del contratista.

2.3.- Acta de Comprobación del Replanteo

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

Caso de que el contratista, sin formular reservas sobre la viabilidad del proyecto, hubiera hecho algunas observaciones que puedan afectar a la ejecución de la obra, el Director consideradas tales observaciones, decidirá iniciar o suspender el comienzo de la obra, justificándolo en la propia acta.

La presencia del contratista en el acto de comprobación del replanteo podrá suplirse por la de un representante debidamente autorizado, quién asimismo suscribirá el acta correspondiente.

Un ejemplar del acta se remitirá a la Propiedad de la Obra, otro se entregará al contratista y un tercero a la Dirección.

2.4.- Ensayos y análisis de los Materiales y Unidades de Obra

La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1 por 100 del presupuesto de la obra.

La misma Dirección fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis, caso de que no exista disposición general al efecto.

2.5.- Obras defectuosas o mal ejecutadas

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el contratista responderá de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiera, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que los representantes de la Propiedad hayan examinado o reconocido durante la construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones parciales.

El contratista quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada sea consecuencia inmediata y directa de una orden de la Propiedad o vicios del proyecto.

2.6.- Demolición y Reconstrucción de las obras defectuosas o mal ejecutadas

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del contratista, con derecho de



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ JOAQUÍN NIETO, Colegiado nº 001640

VISADO

éste a reclamar ante la Propiedad en el plazo de diez días, contados a partir de la notificación escrita de la Dirección.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al contratista, si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos; caso contrario correrán a cargo de la Propiedad.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la Propiedad contratante la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios. El contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados y fijados por la Propiedad, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

2.7.- Mediciones

La Dirección realizará mensualmente y en la forma que establezca el contrato celebrado con el contratista, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el periodo de tiempo anterior.

El contratista o su delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obras cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar a la Dirección con suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos, que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista o su delegado.

A falta del aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Propiedad sobre el particular.

2.8.- Relaciones Valoradas

La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere el artículo anterior y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen.

No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensual por el hecho de que, en algún mes, la obra realizada haya sido de pequeño volumen o incluso nula, a menos que la Propiedad hubiese acordado la suspensión de la obra.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuran en letra en el cuadro de precios unitarios del proyecto para cada unidad de obra y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente autorizadas y teniendo en cuanto lo prevenido en el presente pliego para abono de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abonos a cuenta del equipo puesto en obra.

Al resultado de la valoración, obtenido en la forma expresada en el párrafo anterior, se le aumentarán los porcentajes adoptados para formar el presupuesto de contrata y la cifra que resulte se multiplicará por el coeficiente de adjudicación, obteniendo así la relación valorada mensual.

2.9.- Certificaciones

Las certificaciones se expedirán tomando como base la relación valorada y se tramitarán por el Director en los siguientes diez días del periodo a que correspondan.

2.10.- Precios

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquiera unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Capítulo III.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

-Caja general de protección (CGP). Corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora, que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.

-Línea General de alimentación (LGA), constituida por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

-Contadores.

Colocados en forma individual.

Colocados en forma concentrada (en armario o en local).



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ ANTONIO TOMÁS, Colegado nº 001640

VISADO

-Derivación individual, constituida por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruoidos al efecto.

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.

-Interruptor de control de potencia (ICP).

-Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:

Interruptores diferenciales.

Interruptor magnetotérmico general automático de corte onnipolar.

Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

-Instalación interior:

Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.

Puntos de luz y tomas de corriente.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

-Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.

El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

-En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

-Instalación de puesta a tierra:

Conductor de protección.

Conductor de unión equipotencial principal.

Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.

Conductor de equipotencialidad suplementaria.

Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.

Masa.

Elemento conductor.

Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JOAQUÍN NIETO
Colegiado nº 0016540

VISADO

protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•Condiciones previas: soporte

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, ésta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques, que deberán atenerse a las prescripciones geométricas contenidas en este pliego.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra.

Proceso de ejecución

•Ejecución

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, auto extinguido de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se revestirá del material prescrito en proyecto y/o por la dirección facultativa.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, recorriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes tendrán la resistencia adecuada y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en bloque de 12 cm de espesor.

Los tubos de aislante flexible se alojarán en el interior de las rozas, que quedarán debidamente retacadas. Se dispondrán registros con una distancia máxima de 15 m. Las cajas de derivación



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JOAQUÍN DE HERRERA TOMAS
C/Alcalá, 1001 Madrid

VISADO

quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasa hilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

En los montajes superficiales, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envoltentes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. El conductor neutro o compensador estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, éstas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitará, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización será reconocible y conservable sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
D. JOSÉ JORGE INIENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, nº 0016340

VISADO

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de las picas de tierra, se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

•Condiciones de terminación

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero y/o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

-Caja general de protección:

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

-Línea general de alimentación (LGA):

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID

VISADO

Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

-Recinto de contadores:

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

-Derivaciones individuales:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

-Canalizaciones de servicios generales:

Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

-Tubo de alimentación y grupo de presión:

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

-Cuadro general de distribución:

Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

-Instalación interior:

Dimensiones, trazado de las rozas.

Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

Acometidas a cajas.

Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

-Cajas de derivación:

Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

-Mecanismos:

Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

-Conexiones:

Punto de puesta a tierra.

-Borne principal de puesta a tierra:

Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.

-Línea principal de tierra:

Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.

-Picas de puesta a tierra, en su caso:

Número y separaciones. Conexiones.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

-Arqueta de conexión:

Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

-Conductor de unión equipotencial:

Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.

-Línea de enlace con tierra:

Conexiones.

-Barra de puesta a tierra:

Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

•Ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión.

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación de contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

Instalación de climatización-ventilación

Criterios de medición y valoración de unidades

Los conductos de la instalación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

El aislamiento térmico se medirá y valorará por metro cuadrado.

El resto de elementos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocados y conectados.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB HS3, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

-Conductos (colector general y conductos individuales):

Piezas prefabricadas, de arcilla cocida, de hormigón vibrado, fibrocemento, etc.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JOSÉ INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 00165446

VISADO

Elementos prefabricados, de fibrocemento, metálicas (conductos flexibles de aluminio y poliéster, de chapa galvanizada, etc.), de plástico (P.V.C.), etc.

-Rejillas: tipo. Dimensiones.

-Equipos de ventilación: extractores, ventiladores centrífugos, etc.

-Aspiradores estáticos: de hormigón, cerámicos, fibrocemento o plásticos. Tipos. Características. Certificado de funcionamiento.

-Sistemas para el control de humos y de calor, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.1): cortinas de humo, aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor, aireadores extractores de humos y calor mecánicos; sistemas de presión diferencial (equipos y suministro de energía).

-Alarmas de humo autónomas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17).

-Chimeneas: conductos, componentes, paredes exteriores, terminales, etc., (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.2).

-Aislante térmico, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3). Tipo. Espesor. Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características:

Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido. Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán:

Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.

Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.

Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de condensación. Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.

Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

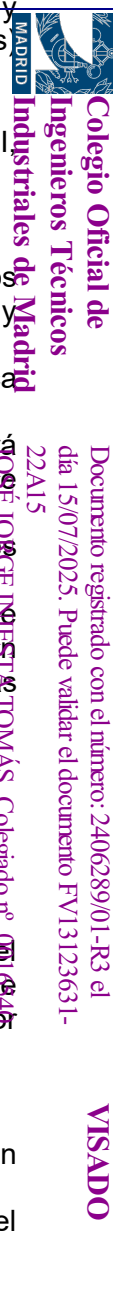
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

•Ejecución

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los



extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:

Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2 cm que se rellenará con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves.

Cuando las piezas sean de hormigón en masa o de arcilla cocida, se recibirán con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidando la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se taparán para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos:

Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos anti vibratorios.

Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

•Condiciones de terminación

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

-Conducciones verticales:

Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.

Aplomado: comprobación de la verticalidad.

Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.

Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE BUSTAMANTE
Físico Colegado nº 0016940

VISADO

Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación. Arriostramiento, en su caso.

-Conexiones individuales:

Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

-Aberturas y bocas de ventilación:

Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).

Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.

Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.

-Bocas de expulsión: disposición de malla anti pájaros.

-Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.

-Medios de ventilación híbrida y mecánica:

Conductos de admisión. Longitud.

Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.

-Medios de ventilación natural:

Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.

Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.

Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.

Aberturas mixtas en almacenes: disposición.

Aireadores: distancia del suelo.

Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

•Ensayos y pruebas

Prueba de funcionamiento: por conducto vertical, comprobación del caudal extraído en primera y última conexión individual.

Espesor de la capa de base y de la capa de acabado.

Disposición y separación entre bandas de juntas.

Se comprobará que la profundidad del corte en la junta, sea al menos, de 1/3 del espesor de la losa.

Comprobación final:

Planeidad con regla de 2 m.

Acabado de la superficie.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de agentes químicos admisibles para el mismo y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.

En caso de pavimento continuo de solados de mortero, éstos no se someterán a la acción de aguas con pH mayor de 9 o con concentración de sulfatos superior a 0,20 gr/l. Asimismo, no se someterán a la acción de aceites minerales orgánicos o pesados.

Capítulo IV.- VARIACIONES DEL PROYECTO:

4.1.- Ejecución de Modificaciones del Proyecto

Cuando sea necesario introducir modificaciones en el proyecto de las obras que rige el contrato, el Director redactará la oportuna propuesta integrada por los documentos que justifique, describan y valoren aquélla. La aprobación por la Propiedad requerirá la previa audiencia del contratista, y la autorización administrativa del incremento del gasto por parte de la Subdirección General del Seguimiento Presupuestario de la Seguridad Social, cuando proceda, así como la ejecución de un proyecto modificado y aprobado por la citada Subdirección General.

Una vez dicha aprobación se produzca, la Propiedad entregará al contratista copia de los documentos del proyecto que hayan sido objeto de nueva redacción motivada por variación en el número de unidades previsto o por la introducción de unidades nuevas. Estas copias serán autorizadas con la firma del Director.

4.2.- Precios de la Unidades de Obra no previstas en el Contrato

Cuando se juzgue necesario técnicamente emplear materiales o ejecutar unidades de obra que no figuren en el presupuesto del proyecto base del contrato, la propuesta del Director sobre los nuevos precios a fijar se basará –en cuanto resulte de aplicación- en los costes elementales fijados en la descomposición de los precios unitarios ingresados en el contrato y, en cualquier caso, en los costes que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la celebración del mismo.

Los nuevos precios, una vez aprobados por la Propiedad, se considerarán incorporados a todos los efectos a los cuadros de precios del proyecto que sirvió de base para el contrato.

4.3.- Sanciones al Contratista por daños y perjuicios en caso de resolución por causas imputables al mismo

En caso de resolución del contrato por causas imputables al contratista, la fijación y valoración de los daños y perjuicios causados se verificará por el Director y se resolverá por la Propiedad, previa audiencia del contratista.

Capítulo V.- TERMINACIÓN DE LA OBRA:

5.1.- Aviso de terminación de la Obra

El contratista o su delegado, con una antelación de cuarenta y cinco días hábiles, comunicará por escrito a la Dirección la fecha prevista para la terminación de la obra.

El Director, en caso de conformidad con la citada comunicación del contratista, la elevará con su informe, con una antelación de un mes respecto a la fecha de terminación de la obra, a la Propiedad, a los efectos de que ésta proceda al nombramiento de un representante para la recepción provisional.

5.2.- Recepción Provisional

El representante a que se refiere la cláusula anterior fijará la fecha de la recepción provisional y, a dicho objeto, citará por escrito al Director y al contratista o su delegado.

El contratista, bien personalmente o bien mediante delegación autorizada, tiene la obligación de asistir a las recepciones de la obra. Si por causas que le sean imputables no cumple esa obligación, no podrá ejercitar derecho alguno que pudiese derivar de su inasistencia y, en especial, la posibilidad de hacer constar en el acta reclamación alguna en orden al estado de la obra y a las previsiones que la misma establezca acerca de los trabajos que deba realizar en el plazo de garantía, sino solamente con posterioridad, en el plazo de diez días y previa alegación y justificación fehaciente de que su ausencia fue debida a causas que no le fueron imputables.

De la recepción provisional se extenderá acta en triplicado ejemplar que firmarán el representante de la Propiedad en la recepción, el Director y el contratista o su delegado, siempre que hayan asistido al acto de la recepción, retirando un ejemplar de dicha acta cada uno de los firmantes. Si el contratista o su delegado no han asistido a la recepción provisional, el representante de la Propiedad le remitirá, con acuse de recibo, un ejemplar del acta.

5.3.- Conservación de la Obra durante el plazo de garantía

El contratista procederá a la conservación de la obra durante el plazo de garantía con arreglo a lo previsto en el contrato de adjudicación de la obra y según las instrucciones que reciba de la Dirección, siempre de forma que tales trabajos no obstaculicen el uso público o el servicio correspondiente de la obra.

El contratista responderá de los daños o deterioros que puedan producirse en la obra durante el plazo de garantía, a no ser que pruebe que los mismos han sido ocasionados por el mal uso que de aquélla hubieran hecho los usuarios o la entidad propietaria y no al cumplimiento de sus obligaciones de vigilancia y policía de la obra; en dicho supuesto tendrá derecho a ser reembolsado el importe de los trabajos que deban realizarse para restablecer en la obra las condiciones debidas, pero no quedará exonerado de la obligación de llevar a cabo los citados trabajos.

5.4.- Medición General

El Director de la obra, citará con acuse de recibo, al contratista o a su delegado, fijando la fecha en que, en función del plazo establecido para la liquidación provisional de la obra ejecutada, ha de procederse a su medición general.

El contratista, bien personalmente o bien mediante delegación autorizada, tiene la obligación de asistir a la toma de datos y realización de la medición general que efectuará la Dirección. Si por causas que le sean imputables no cumple tal obligación, no podrá ejercitar reclamación alguna en orden al resultado de aquella medición ni acerca de los actos de la Propiedad que se basen en tal resultado, sin previa alegación y justificación fehaciente de imputabilidad de aquellas causas.

Para realizar la medición general se utilizarán como datos complementarios la comprobación de replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra en el Libro de Incidencias, si lo hubiera, el de Ordenes y cuantos otros estimen necesarios el Director y el contratista.

De dicho acto se levantará acta en triplicado ejemplar, que firmarán el Director y el contratista o su delegado, retirando un ejemplar cada uno de los firmantes y remitiendo el tercero el Director a la Propiedad contratante. Si el contratista o su delegado no han asistido a la medición, la Dirección le remitirá con acuse de recibo un ejemplar del acta.

Las reclamaciones que estime oportuno hacer el contratista contra el resultado de la medición general las dirigirá por escrito a la Propiedad por conducto del Director, el cual las elevará a aquella con su informe.

5.5.- Liquidación Provisional

El Directo formulará la liquidación provisional aplicando al resultado de la medición general los precios y condiciones económicas del contrato.

Los reparos que estime oportunos hacer el contratista a la vista de la liquidación provisional los dirigirá, por escrito, a la Propiedad en la firma establecida en el último párrafo de la cláusula anterior y dentro del plazo de 10 días, pasado el cual se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

5.6.- Acta de Recepción Definitiva



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSE BOGGINI ESTEBAN, Colegiado nº 0016546

VISADO

El Director comunicará a la Propiedad, con una antelación mínima de un mes, la fecha de terminación del plazo de garantía, a los efectos de que aquélla proceda a la designación de un representante de la recepción definitiva, el cual fijará la fecha de celebración de la misma, citando por escrito al Director y al contratista o su delegado.

La asistencia del contratista a la recepción definitiva se regirá por idénticos principios, reglas y trámites que los expresados para la recepción provisional.

Del resultado del acto se extenderá acta en tantos ejemplares cuantos sean los comparecientes al mismo, quienes lo firmarán y retirarán un ejemplar cada uno.

Si del examen de la obra resulta que no se encuentra en las condiciones debidas para ser recibida con carácter definitivo, se hará constar así en el acta y se incluirán en ésta las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, señalándose un nuevo y último plazo para el debido cumplimiento de sus obligaciones; transcurrido el cual se volverá a examinar la obra con los mismos trámites y requisitos señalados, a fin de proceder a su recepción definitiva.

Si el contratista o su delegado no ha asistido a la recepción definitiva, el representante de la Propiedad le remitirá, con acuse de recibo, un ejemplar del acta.

5.7.- Incumplimiento del plazo para realizar la recepción definitiva

Si la recepción definitiva de la obra se efectuase pasado más de un mes después de la fecha de terminación del plazo de garantía y la demora fuera imputable a la Propiedad, ésta deberá abonar al contratista los gastos de conservación de la obra durante el tiempo que exceda del plazo citado si aquel solicita por escrito en cumplimiento de esta obligación.

A los efectos anteriores, cuando figure en el presupuesto una partida alzada para atender los gastos de conservación durante el plazo de garantía, el gasto adicional a que se refiere el párrafo anterior se determinará aplicando a aquella partida alzada la misma proporción que haya entre la duración del plazo de garantía y el periodo de demora. De no existir partida alzada para estos fines, el importe de los gastos a abonar será fijado por la Propiedad, a propuesta justificada del contratista y previo informe del Director, siempre que cuente con partida presupuestaria autorizada o en caso contrario, siempre que obtenga dicha autorización de la Dirección General de Régimen Económico de la Seguridad Social.

5.8.- Liquidación Definitiva

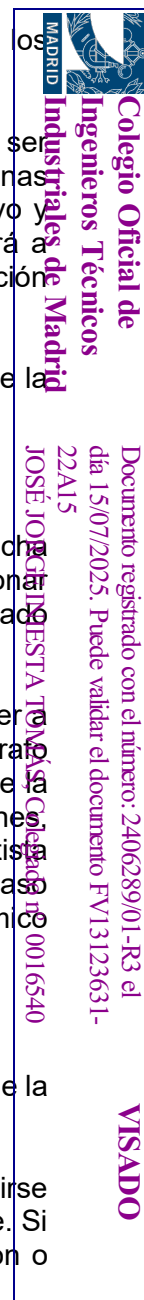
El Director redactará la liquidación definitiva en el plazo de tres meses, contados a partir de la fecha de la recepción definitiva, dando vista de la misma al contratista.

Los reparos que éste estime oportunos formular a la liquidación definitiva, deberán dirigirse por escrito a la Propiedad por conducto del Director, quién los elevará a aquélla con su informe. Si pasado el plazo de treinta días el contratista no ha contestado por escrito, con su aceptación o reparos, se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

La aprobación de ésta por la Propiedad será notificada al contratista.

Capítulo VI.- PLAZOS Y PRECIOS:

6.1.- Plazos



Las obras del presente proyecto tendrán un plazo de ejecución de un mes, salvo que se pacte lo contrario a la hora de firmar el correspondiente contrato.

Dicho plazo comenzará a contar a partir del siguiente día del levantamiento del acta de replanteo, o del acta de comienzo de las obras.

Sin embargo, siempre que por falta de permisos, licencias autorizaciones oficiales o particulares, no se comenzaran los trabajos o se suspendieran éstos, se considerará interrumpido el plazo por el tiempo que duren las causas que lo motivaron y los efectos que se hayan podido producir.

6.2.- Revisión de Precios

La obra se contrata sin derecho a revisión de precios.

Capítulo VII – NORMAS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Se considera al Contratista o Constructor encargado de la ejecución de las obras a que se refiere el presente Proyecto, enterado y con perfecto conocimiento de lo que dispone la ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, aprobada por Orden Ministerial de 9 de Marzo de 1971, así como el vigente REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS, aprobado por Orden Ministerial de 20 de Mayo de 1952 y las Ordenes Complementarias de 19 de Diciembre de 1953 y 20 de Septiembre de 1966.

Así pues, se considera al Contratista obligado a cumplimentar lo reglamentado por las Ordenanzas anteriormente referidas, aún en el caso más desfavorable de que aquellas se hallen en contradicción con las especificaciones contenidas en cualquier documento de este Proyecto. De todas estas disposiciones y a título de recordatorio se hace hincapié los siguientes extremos:

Uso del casco reglamentario para todo el personal que interviene en la construcción.

Entibación obligatoria, para todas las zonas y paramentos de sótanos con más de 1,5 m de profundidad.

Obligación de construir visera perimetral en el primer techo, con su correspondiente barandilla circundando todo el edificio y saliendo como mínimo 1,20 m sobre el máximo vuelo de los forjados superiores. En las zonas medianeras, la visera se dispondrá en el primer techo que rebasa el edificio colindante, debiendo obtenerse de su correspondiente propiedad el permiso para su construcción. En el caso de no ser obtenido el permiso de referencia, deberá hacerse constancia por escrito de ello.

Obligación para todo operario que vaya a trabajar a menos de 1 m del borde exterior o interior recayente a patio y por encima de los 3 m contados desde el nivel de calzada, del uso del cinturón de seguridad, que deberá estar bien atado al pilar más próximo.

Esta obligación recaerá también a todos aquellos obreros (incluso encofradores y en especial éstos) que deban trabajar a menos de 3 m del borde exterior o interior recayente a patio de forjado que se encuentra construido, por debajo del plano de trabajo.

Los andamios de borriquetas estarán constituidos por tres tablones como mínimo, bien atados y, siempre que la altura de los mismos sobre el plano de trabajo sea superior a 1,5 m, deberán estar dotados de barandilla de 0,90 m de altura por el lado contrario del que se trabaje y 0,40 m por este.



Cuando el andamio esté a menos de 1 m del borde exterior o interior recayente a patio, el operario afectado podrá elegir entre trabajar atado, o que la barandilla que recae al exterior, sea también de 0,90m, dando su conformidad por escrito a cualquiera de los dos sistemas de trabajo, con el visto bueno del Encargado o Jefe de la Obra.

En los andamios colgados, los cuellos pescantes o ménsulas de los mismos estarán constituidos por perfiles metálicos, o bien por tablonos de 3 x 9 pulgadas, perfectamente cosidos y trabados entre sí, con el contrarresto obtenido a base de empotramiento en los durmientes del mismo forjado, atravesando éste. Para contrarrestar con cargas fijas, será preciso la autorización por escrito, de los Técnicos Directores, previa inspección de ellos. El andamio propiamente dicho tendrá un piso o suelo constituido, como mínimo, por cuatro tablonos de 2,5 x 6 pulgadas, bien atados a los soportes y con barandilla por el exterior de 0,90 m cuajado de cañizo y otro material ligero para impedir la caída de alguna herramienta y otro objeto al vacío, y por el interior, con otra barandilla de 0,40 m con su correspondiente zocalillo.

Todas las cuerdas en servicio, tendrán en su parte central, dos marcas distantes entre sí, 2 metros para poder medir el alargamiento a plena carga.

Todos los huecos existentes en los forjados, tales como patinillo, huecos de escalera, y en el mismo ojo de ésta, serán dotados de sólida barandilla de 0,90 metros de altura con zócalo.

Se procurará que las guías de acción no cubran zonas destinadas a la vía pública, y en caso de que así sea, no se podrá transportar cargas sobre ellas, dichas cargas deberán discurrir siempre sobre los solares objeto de la edificación.

Queda prohibido, en los días de fuerte viento, levantar muros de cerramiento exteriores.

Además de la construcción de viseras perimetrales, se aislará la obra de la vía pública, con las vallas normales o especificadas en las correspondientes Ordenanzas Municipales.

Será obligatoria la constitución de los "Comités de Seguridad" para obras con más de 50 obreros, o el nombramiento de "Vigilantes de Seguridad", para menos de dicho número, llevando el representante de los primeros o el segundo, el correspondiente distintivo en el traje de trabajo. Dichos vigilantes o representantes, serán los responsables del exacto cumplimiento de lo anteriormente especificado, teniendo la obligación de dar cuenta a la Inspección del Trabajo, en caso de incumplimiento de dichas Normas.

El Aparejador o Arquitecto Técnico, como profesional que actúa dentro de la Dirección Facultativa, basándose en los conocimientos del proyecto de ejecución, deberá presentar, antes del comienzo de la obra, un documento sobre los trabajos que le corresponden realizar, es decir, un "Proyecto de Organización, Seguridad, Control y Economía" de la obra.

El Contratista o Constructor, deberá presentar, previamente, su "Oferta Económica" para la Ejecución del Proyecto, así como un "Plan de Seguridad e Higiene de la Obra".

El Constructor, antes del inicio de la obra, solicitará del Aparejador o Arquitecto Técnico, la presentación del documento de estudio y análisis del proyecto de ejecución desde la óptica de sus funciones profesionales en la ejecución de la obra, y comprensivo de los aspectos referentes a organización, seguridad, control y economía de las obras, el Constructor está obligado a conocer y dar cumplimiento a las previsiones contenidas en dicho documento.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE INIESTRA TOMÁS Colegiado nº 0016546

VISADO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS **CTE.-**

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones generales

Naturaleza y objeto del pliego general

Artículo 1. El presente pliego general de condiciones tiene carácter supletorio del pliego de condiciones particulares del proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al arquitecto y al aparejador o arquitecto técnico y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Documentación del contrato de obra

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2º El pliego de condiciones particulares.

3º El presente pliego general de condiciones.

4º El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de las obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2. Disposiciones facultativas

Delimitación general de funciones técnicas

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3. Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural

b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.

e) Suscribir los seguros previstos en la LOE.

f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4. Son obligaciones del proyectista:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5. Son obligaciones del constructor:

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

f) Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de

seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del aparejador o arquitecto técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

l) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que ellos se practiquen.

m) Facilitar al aparejador o arquitecto técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

o) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de documentación de la obra ejecutada.

r) Facilitar el acceso a la obra a los laboratorios y entidades de control de calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.

s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6. Corresponde al director de obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

f) Coordinar, junto al aparejador o arquitecto técnico, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.

g) Comprobar, junto al aparejador o arquitecto técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.

h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

k) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

l) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.

m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7. Corresponde al aparejador o arquitecto técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar

cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.

e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.

f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del arquitecto y del constructor.

g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

h) Realizar o disponer las pruebas, ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al arquitecto.

i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.

j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.

m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8. Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9. Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Artículo 10. El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico de la dirección facultativa.

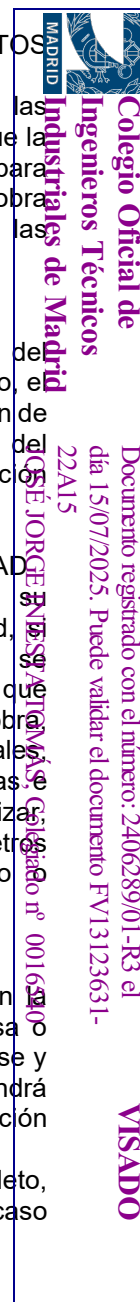
PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11. El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra y los criterios para la recepción de los materiales según estén avalados o no por sellos marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el arquitecto o aparejador de la dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12. El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el arquitecto.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.



Artículo 13. El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Artículo 14. El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al arquitecto o al aparejador o arquitecto técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Artículo 15. Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con

Artículo 16. El constructor podrá requerir del arquitecto o del aparejador o arquitecto técnico según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Quando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del aparejador o arquitecto técnico como del arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 17. Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del arquitecto, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del arquitecto o del aparejador o arquitecto técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 18. El constructor no podrá recusar a los arquitectos, aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19. El arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20. El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21. Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que 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.

b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22. La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o

quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia, incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito,



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

22A15

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-

VISADO

fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23. El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El aparejador o arquitecto técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24. El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del contratista e incluidos en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el arquitecto, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25. El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquel señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al arquitecto y al aparejador o arquitecto técnico del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27. De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general

deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos continuándose según las instrucciones dadas por el arquitecto en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata previo informe favorable del arquitecto. Para ello el constructor expondrá, en escrito dirigido al arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30. El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el arquitecto o el aparejador o arquitecto técnico al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al arquitecto; otro, al aparejador; y, el tercero, al contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33. El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al aparejador o arquitecto técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el aparejador o arquitecto técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34. Si el aparejador o arquitecto técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

MATERIALES Y APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35. El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al aparejador o arquitecto técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36. A petición del arquitecto, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37. El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el aparejador o arquitecto técnico, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38. Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el arquitecto a instancias del aparejador o arquitecto técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinan.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40. Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

De las recepciones de edificios y obras anejas

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42. La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

RECEPCIÓN PROVISIONAL

Artículo 43. Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del arquitecto y del aparejador o arquitecto técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

al constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44. El arquitecto, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.

- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.

- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio de arquitectos.

b) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.

- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.

- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c) CERTIFICADO FINAL DE OBRA

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiese introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45. Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el aparejador o arquitecto técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el arquitecto con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46. El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y

reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48. La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49. Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el arquitecto director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50. En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del arquitecto director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.3. Disposiciones económicas

Principio general

Artículo 51. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

Fianzas

Artículo 52. El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53. En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra, de un 4% como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, o el que se determine en el pliego de condiciones particulares del proyecto, fianza definitiva que se señale y, en su defecto, el importe será el 10% de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, salvo condición expresa establecida en el pliego de condiciones particulares, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54. Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el arquitecto director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.



DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55. La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56. Si la propiedad, con la conformidad del arquitecto director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

De los precios

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

a) COSTES DIRECTOS

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

b) COSTES INDIRECTOS

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

c) GASTOS GENERALES

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la

administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la administración pública este porcentaje se establece entre un 13% y un 17%).

d) BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

e) PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

f) PRECIO DE CONTRATA

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. Este beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59. Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el arquitecto y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60. Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61. En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al pliego general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62. Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63. El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

**Obras por administración
ADMINISTRACIÓN**

Artículo 64. Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

a) Obras por administración directa

b) Obras por administración delegada o indirecta

a) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65. se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio arquitecto director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y contratista.

b) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66. Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las obras por administración delegada o indirecta las siguientes:

1) Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del arquitecto director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

2) Por parte del constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE NÚÑEZ ATRIAS, Cofundador y Presidente

VISADO

Artículo 67. Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el constructor al propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el aparejador o arquitecto técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68. Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el aparejador o arquitecto técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69. No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, o en su representación al arquitecto director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70. Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al arquitecto director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al constructor con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cantidad señalada por el arquitecto director.

Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambos partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71. En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

0015540

Valoración y abono de los trabajos

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3) Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del arquitecto director.

Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.

5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73. En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego general de condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el arquitecto director aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del arquitecto director en la forma referida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el arquitecto director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al período de que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el arquitecto director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74. Cuando el contratista, incluso con autorización del arquitecto director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del arquitecto director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75. Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el arquitecto director indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

PAGOS

Artículo 77. Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente

establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el arquitecto director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1) Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo; y el arquitecto director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2) Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3) Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

Indemnizaciones mutuas

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80. Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

Varios

MEJORAS, AUMENTOS Y/O
REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el arquitecto director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el arquitecto director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el arquitecto director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS,
PERO ACEPTABLES

Artículo 77. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del arquitecto director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78. El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que supongan la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el arquitecto director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79. Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario antes de la recepción definitiva, el arquitecto director, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15

VISADO

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el arquitecto director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81. El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE), teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el artículo 3 de la LOE.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos 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 estabilidad del edificio.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

2. CONTROL DE CALIDAD

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Condiciones generales

Artículo 1. Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4. Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos en fecha 24 de abril de 1973, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

Condiciones que han de cumplir los materiales

Artículo 5. Materiales para hormigones y morteros

5.1. Áridos

5.1.1. Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada

resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido", cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

5.1.2. Limitación de tamaño

Cumplirá las condiciones señaladas en EHE.

5.2. Agua para amasado

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

5.3. Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.

- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.

- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

5.4. Cemento

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la RC-03. Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

Artículo 6. Acero

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 2.100.000 kg/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.250 kg/cm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

6.2. Acero laminado

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

Artículo 7. Materiales auxiliares para hormigones

7.1. Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días o menos después de una aplicación.

7.2. Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Artículo 8. Encofrados y cimbras

8.1. Encofrados en muros

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a 1 cm respecto a



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos

Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de 1 cm de la longitud teórica. Igualmente deberán tener el contrainteado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de 5 mm.

Artículo 9. Aglomerantes, excluido cemento

9.1. Cal hidráulica

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 h.
- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 8 kg/cm². Curado de la probeta un 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 4 kg/cm². Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 8 kg/cm² y también superior en 2 kg/cm² a la alcanzada al 7º día.

9.2. Yeso negro

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO₄Ca/2H₂O) será como mínimo del 50% en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm de pasta normal ensayadas a flexión, con una separación entre apoyos de 10,67 cm, resistirán una carga central de 120 kg como mínimo.

- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 kg/cm². La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso procedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

Artículo 10. Materiales de cubierta

10.1. Tejas

Las tejas de cemento se obtendrán a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de IETCC o una certificación de conformidad incluida en el Registro General de CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

10.2. Impermeabilizantes

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, fabricante, las dimensiones y el peso por m². Dispondrán de Sello INCE/Marca AENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluido en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos, ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el CTE correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de IETCC, cumpliendo todas sus condiciones.

Artículo 11. Plomo y cinc

Salvo indicación de lo contrario, la ley mínima del plomo será de 99%.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las piezas que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

Artículo 12. Materiales para fábrica y forjados

12.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

JOSÉ JUAN MARTÍN GARCÍA

2406289/01-R3

15/07/2025

FV13123631-22A15

2406289/01-R3

15/07/2025

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88). Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 100 kg/cm².
- Ladrillos perforados = 100 kg/cm².
- Ladrillos huecos = 50 kg/cm².

12.2. Viguetas prefabricadas

Las viguetas serán armadas o pretensadas, según la memoria de cálculo, y deberán poseer la autorización de uso correspondiente. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).

12.3. Bovedillas

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

Artículo 13. Materiales para solados y alicatados

13.1. Baldosas y losas de terrazo

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de 10 cm o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5 mm y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.

- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7 mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8 mm.

- La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de 20 cm de radio, será de $\pm 0,5$ mm.

- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4‰ de la longitud, en más o en menos.

- El coeficiente de absorción de agua determinado según la UNE 7008 será menor o igual al 15%.

- El ensayo de desgaste se efectuará según la UNE 7015, con un recorrido de 250 m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores y de 3 mm en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.

- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

13.2. Rodapiés de terrazo

Las piezas para rodapié estarán hechas con los mismos materiales que las del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40x10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

13.3. Azulejos

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado, que sirven para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistentes al desgaste.

- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración.

- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.

- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.

- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos.

- La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tengan mate.

- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán, según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

- La tolerancia en las dimensiones será de un 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.

- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

13.4. Baldosas y losas de mármol

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50x50 cm como máximo y 3 cm de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1 para las piezas de terrazo.

13.5. Rodapiés de mármol

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

Artículo 14. Carpintería de taller

14.1. Puertas de madera

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del MOPU o un documento de idoneidad técnica expedido por el IETCC.

14.2. Cercos

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad, con una escuadría mínima de 7x5 cm.

Artículo 15. Carpintería metálica

15.1. Ventanas y puertas

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Artículo 16. Pintura

16.1. Pintura al temple

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de cinc, que cumplirá la UNE 48041.

- Litopón, que cumplirá la UNE 48040.

- Bióxido de titanio, según la UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas, no podrán entrar en una proporción mayor del 25% del peso del pigmento.

16.2. Pintura plástica

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 17. Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.

- Fijeza en su tinta.

- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.

- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.

- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.

- Conservar la fijeza de los colores.

- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlos, dejen manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo 18. Fontanería

18.1. Tubería de hierro galvanizado

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

18.2. Tubería de cemento centrifugado.

Si se utilizan en el saneamiento horizontal, el diámetro mínimo a utilizar será de 20 cm y los



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes

18.3. Bajantes

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

18.4. Tubería de cobre

Si la red de distribución de agua y gas ciudad se realiza con tubería de cobre, se someterá a la citada tubería de gas a la presión de prueba exigida por la empresa suministradora, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un 50% a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa suministradora y con las características que ésta indique.

Artículo 19. Instalaciones eléctricas

19.1. Normas

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la compañía suministradora de energía.

19.2. Conductores de baja tensión

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm².

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación", normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m²

Los ensayos de tensión y de resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V, de igual forma que en los cables anteriores.

19.3. Aparatos de alumbrado interior

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor y nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Artículo 20. Movimiento de tierras

20.1. Explanación y préstamos

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.1.1. Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15 JOSÉ JORGE MONTAÑANA SORIAS, C.I.F. B-10011670

VISADO

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a 3 m.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

20.1.2. Medición y abono

La excavación de la explanación se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

20.2. Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.2.1. Ejecución de las obras

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección

facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiese sido ordenados por la dirección facultativa.

La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada de agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Madrid

22A15

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-

VISADO

medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanja, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

20.2.2. Preparación de cimentaciones

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

20.2.3. Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

20.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

20.3.1. Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2%. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria

disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciendo turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si son de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2° C.

20.3.2. Medición y abono

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por m³ realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 21. Hormigones

21.1. Dosificación de hormigones



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO INTERIOR, AMPLIACIÓN E
INSTALACIONES DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DEL HOSPITAL ASEPEYO DE
COSLADA, MADRID

VISADO

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

21.2. Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

21.3. Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

21.4. Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

21.5. Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 h entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá energíca y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

21.6. Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

21.7. Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

21.8. Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

21.9. Terminación de los paramentos vistos

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

21.10. Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.

- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados. Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.

- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.

- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.

- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

21.11. Medición y abono

El hormigón se medirá y abonará por m³ realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por m², como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m² realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el cuadro de precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por m³ o por m². En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 22. Morteros

22.1. Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

22.2. Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

22.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m³, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 23. Encofrados

23.1. Construcción y montaje

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Se tendrán en cuenta los planos de la estructura y de despiece de los encofrados.

Confección de las diversas partes del encofrado:

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes.

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.

El vertido del hormigón se realizará a menor altura posible.

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m	Tolerancia en mm
Hasta 0,10	2
De 0,11 a 0,20	3
De 0,21 a 0,40	4
De 0,41 a 0,60	6
De 0,61 a 1,00	8
Más de 1,00	10

Dimensiones horizontales o verticales entre ejes:

Parciales	20
Totales	40

Desplomes:

En una planta	10
En total	30

23.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir su peso propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ JESÚS A. TOMÁS, Colegiado nº 001660

VISADO

caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

23.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a 1 día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los 2 días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente, a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura, en el resultado de las pruebas de resistencia el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

- No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos, siempre con la aprobación de la dirección facultativa.

- Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH y la EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos 3 cm durante 12 h, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.

- Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

- Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

23.4. Medición y abono

Los encofrados se medirán siempre por m² de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los

elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 24. Armaduras

24.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE.

24.2. Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 25 Estructuras de acero

25.1 Descripción

Sistema estructural realizado con elementos de acero laminado.

25.2 Condiciones previas

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

25.3 Componentes

- Perfiles de acero laminado.
- Perfiles conformados.
- Chapas y pletinas.
- Tornillos calibrados.
- Tornillos de alta resistencia.
- Tornillos ordinarios.
- Roblones.

25.4 Ejecución

- Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

- Trazado de ejes de replanteo.
- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.
- Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura:

Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido.
- Soldeo eléctrico por resistencia.
- Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.
- Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.
- Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.
- Una vez inspeccionada y aceptada la estructura se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

25.5 Control

- Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.
- Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.
- Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

25.6 Medición

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

25.7 Mantenimiento

Cada 3 años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Artículo 26 Estructuras de madera

26.1 Descripción

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

26.2 Condiciones previas

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y con medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades de putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

26.3 Componentes

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

26.4 Ejecución

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Los bridas estarán formadas por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm; los tirantes serán de 40 ó 50x9 mm y entre 40 y 70 cm. Tendrán un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE GONZÁLEZ A. TOMÁS, C.I.F. 0076540

VISADO

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos 4 clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos, salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

26.5 Control

Se ensayarán a compresión, modulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0,25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

26.6 Medición

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

26.7 Mantenimiento

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

Artículo 27. Cantería

27.1 Descripción

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad, etc., utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: chapado, mampostería, sillarejo, sillería, piezas especiales.

- Chapado

Revestido de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, no tiene misión resistente sino solamente decorativa. Se puede utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.

La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada, etc.

- Mampostería

Muro realizado con piedras recibidas con morteros, que puede tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denomina ordinaria, concertada y careada. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 kg.

Se denomina:

A hueso: cuando las piezas se asientan sin interposición de mortero.

Ordinaria: cuando las piezas se asientan y reciben con mortero.

Tosca: cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almahena.

Rejuntada: aquella cuyas juntas han sido rellenadas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco.

Careada: obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos.

Concertada: se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

- Sillarejo

Muro realizado con piedras recibidas con morteros, que puede tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denomina ordinaria, concertada y careada. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

- Sillería

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que puede tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 kg.

- Piezas especiales

Elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistente.

27.2 Componentes

Chapado:

- Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.

- Mortero de cemento y arena de río 1:4.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5

R.

- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

Mampostería y sillarejo:

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma irregular o lajas.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5

R.

- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

Sillería:

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma regular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5

R.

- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

Piezas especiales:

- Piedras de distinto grosor, medidas y formas.

- Forma regular o irregular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5

R.

- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

27.3 Condiciones previas

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.

- Muros o elementos base terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.

- Colocación de piedras a pie de tajo.

- Andamios instalados.

- Puentes térmicos terminados.

27.4 Ejecución

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.

- Volcado de la piedra en lugar idóneo.

- Replanteo general.

- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.

- Tendido de hilos entre miras.

- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.

- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.

- Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).

- Ejecución de las mamposterías o sillares, tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.

- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.

- Limpieza de las superficies.

- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.

- Regado al día siguiente.

- Retirada del material sobrante.

- Anclaje de piezas especiales.

27.5 Control

- Replanteo.

- Distancia entre ejes, a puntos críticos huecos, etc.

- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.

- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.

- Planeidad.

- Aplomado.

- Horizontalidad de las hiladas.

- Tipo de rejuntado exigible.

- Limpieza.

- Uniformidad de las piedras.

- Ejecución de piezas especiales.

- Grueso de juntas.

- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.

- Morteros utilizados.

27.6 Seguridad

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza General de Seguridad e Higiene el Trabajo.

Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída.

En operaciones donde sea preciso, el oficial contará con la colaboración del ayudante.

Se utilizarán las herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.

Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.

Se utilizará calzado apropiado.

Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

27.7 Medición

Los chapados se medirán por m², indicando espesores, o por m², no descontando los huecos inferiores a 2 m².



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15 JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS Colegiado nº 006690

VISADO

Las mamposterías y sillerías se medirán por m², no descontando los huecos inferiores a 2 m².

Los solados se medirán por m².

Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por m lineales.

Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes, etc.

27.8 Mantenimiento

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.

Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.

Se evitará la caída de elementos desprendidos.

Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.

Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.

Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

Artículo 28. Albañilería

28.1. Fábrica de ladrillo

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 min al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg de cemento I-35 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se deje medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras.

La medición se hará por m², según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón".

Los cerramientos de más de 3,5 m de altura estarán anclados en sus 4 caras.

Los que superen la altura de 3,5 m estarán rematados por un zuncho de hormigón armado.

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas, y serán estancos al viento y a la lluvia.

Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y se terminará.

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada.

Si ha helado durante la noche se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen.

No se utilizarán piezas menores de ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

28.2. Tabicón de ladrillo hueco doble

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicónes huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición se hará por m² de tabique realmente ejecutado.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

28.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 28.2 para el tabicón.

28.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 28.2.

28.5. Guarnecido y maestreado de yeso negro

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a 1 m aproximadamente, sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados, guardando una distancia de 1,5 a 2 cm aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada renglón y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, se seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras, quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando esté “muerto”. Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artenas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la maestra de la esquina.

La medición se hará por m² de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

28.6. Enlucido de yeso blanco

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente

de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso esté “muerto”.

Su medición y abono será por m² de superficie realmente ejecutada. Si en el cuadro de precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este pliego.

28.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por m³ de pasta en paramentos exteriores, y de 500 kg de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para confección.

Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la dirección facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

- Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la documentación técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la tabla 5 de la NTE-RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 h después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

- Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y éste se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

- Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte se humedecerá ligeramente éste, a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 m, mediante llagas de 5 mm de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará éste en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas, sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indismallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o

particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

- Después de la ejecución:

Transcurridas 24 h desde la aplicación del mortero se mantendrá húmeda la superficie enfoscada, hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

28.8. Formación de peldaños

Se construirán con ladrillo hueco doblado tomado con mortero de cemento.

Artículo 29. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones

29.1 Descripción

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta de cerramiento superior de un edificio.

29.2 Condiciones previas

- Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE-QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15 JOSÉ JORGE INIENSA TOMÁS Colegiado nº 006540

VISADO

servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

29.3 Componentes

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera.
- Acero.
- Hormigón.
- Cerámica.
- Cemento.
- Yeso.

29.4 Ejecución

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

Formación de pendientes. Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1. Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

a) Cerchas: estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.). El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) Placas inclinadas: placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

c) Viguetas inclinadas: que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden

perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2. Pendiente conformada mediante estructura auxiliar: Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

a) Tabiques conejeros: también llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cumbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m, se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la documentación técnica.

b) Tabiques con bloque de hormigón celular: tras el replanteo de las limas y cumbreras sobre forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques $\frac{1}{4}$ de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

Formación de tableros:

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15

VISADO

celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

Artículo 30. Cubiertas planas. Azoteas

30.1 Descripción

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

30.2 Condiciones previas

- Planos acotados de obra, con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

30.3 Componentes

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

30.4 Ejecución

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán

refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de éstas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 m entre sí.

Cuando las pendientes sean inferiores al 5% la membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total.

La membrana será monocapa, en cubiertas invertidas y no transitables con protección de grava. En cubiertas transitables y en cubiertas ajardinadas se colocará membrana bicapa.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo disponiéndose un solape mínimo de 8 cm entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm y de 10 cm en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de no disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m²) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

30.5 Control

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

Acabada la cubierta, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h, transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 h, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes.

En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

30.6 Medición

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y parte proporcional de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

30.7 Mantenimiento

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

Artículo 31. Aislamientos

31.1 Descripción

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros,

cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

31.2 Componentes

Aislantes de corcho natural aglomerado.

Hay de varios tipos, según su uso:

- Acústico.
- Térmico.
- Antivibratorio.

Aislantes de fibra de vidrio.

Se clasifican por su rigidez y acabado:

- Filtros ligeros:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado.
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.
 - Con papel alquitranado.
 - Con velo de fibra de vidrio.
- Mantas o filtros consistentes:
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.
 - Con velo de fibra de vidrio.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
 - Con un complejo de aluminio/malla de fibra de vidrio/PVC.
- Paneles semirrígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
- Paneles rígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
 - Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
 - Con un complejo de oxiasfalto y papel.
 - De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.

Aislantes de lana mineral.

Se clasifican en:

- Filtros:
 - Con papel Kraft.
 - Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
 - Con lámina de aluminio.
- Paneles semirrígidos:
 - Con lámina de aluminio.
 - Con velo natural negro.
- Paneles rígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Autoportante, revestido con velo mineral.
 - Revestido con betún soldable.

Aislantes de fibras minerales.

Se clasifican en:



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTRA DOMÍNGUEZ, Colegiado nº 0016290

VISADO

- Termoacústicos.
- Acústicos.

Aislantes de poliestireno.

Pueden ser:

- Poliestireno expandido:
 - Normales, tipos I al VI.
 - Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.
- Poliestireno extruido.

Aislantes de polietileno.

Pueden ser:

- Láminas normales de polietileno expandido.
- Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

Aislantes de poliuretano.

Pueden ser:

- Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
- Planchas de espuma de poliuretano.

Aislantes de vidrio celular.

Elementos auxiliares.

- Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.

- Adhesivo sintético, a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.

- Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.

- Mortero de yeso negro, para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.

- Malla metálica o de fibra de vidrio, para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.

- Grava nivelada y compactada, como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.

- Lámina geotextil de protección, colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.

- Anclajes mecánicos metálicos, para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.

- Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

31.3 Condiciones previas

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada, si así procediera, con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

31.4 Ejecución

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

31.5 Control



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ LUIS GARCÍA GONZÁLEZ, C.I.T. 0016740

VISADO

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- Homologación oficial AENOR, en los productos que la tengan.
- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.
- Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.
- Ventilación de la cámara de aire, si la hubiera.

31.6 Medición

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

31.7 Mantenimiento

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

Artículo 32. Solados y alicatados

32.1. Solado de baldosas de terrazo

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua 1 h antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg/m³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas, repitiéndose esta operación a las 48 h.

32.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m² de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este pliego.

32.3. Alicatados de azulejos

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la dirección facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias piezas especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos, sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos, sumergidos en agua 12 h antes de su empleo, se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

Artículo 33. Carpintería de taller

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por m² de carpintería, entre lados exteriores de cercos, y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas:



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

Las hojas deberán cumplir las características siguientes, según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros, en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitará piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero irá sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan las condiciones descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas o azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10x40 mm.

Artículo 34. Carpintería metálica

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por m² de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

Artículo 35. Pintura

35.1. Condiciones generales de preparación del soporte

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para la cual se empleará cepillos, sopletes de arena ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde, ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28° C ni menor de 6° C.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JUAN GARCÍA NIÑERO
C/ ALFONSO XII, 100
28014 MADRID
Teléfono: 91 601 60 00

VISADO

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

35.2. Aplicación de la pintura

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

35.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería: se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 36. Fontanería

36.1. Tubería de cobre

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección. Los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería estará colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

36.2. Tubería de cemento centrifugado

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por m lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15
JOSÉ JORGE INIENSA
C/Alfonso de Ercilla, 100
28014 Madrid

VISADO

Artículo 37. Instalación eléctrica

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía suministradora de energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

a) CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 kilovoltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-06.

b) CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

c) IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

d) TUBOS PROTECTORES

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a

ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo Preplás, Reflex o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la instrucción ITC-BT-21. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

e) CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizarán siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la instrucción ITC-BT-19.

f) APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

g) APARATOS DE PROTECCIÓN

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruados de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

h) PUNTOS DE UTILIZACIÓN

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4.

i) PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 mm o bien mediante electrodos de 2 m de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 ohmios.

j) CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la instrucción ITC-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la instrucción ITC-BT-16 y la norma u homologación de la compañía suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m y máxima de 1,80 m, y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m, según la instrucción ITC-BT-16, artículo 2.2.1.

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la instrucción ITC-BT-14.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalar de acuerdo con lo establecido en la instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m, como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

- Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha. Grado de protección IPX7. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen. No se permiten mecanismos. Aparatos fijos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.

- Volumen 1

Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX4; IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo e IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de

hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V de valor eficaz en alterna o de 30 V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc.

- Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1, el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0,60 m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo. Grado de protección igual que en el volumen 1. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2 y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos igual que en el volumen 1.

- Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2, el plano vertical situado a una distancia 2,4 m de éste y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m de él. Grado de protección IPX4 en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3. Se permiten como mecanismos las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA. Se permiten los aparatos fijos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ ohmios, 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 los 500 y los



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios, con una carga externa de 100.000 ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobrecorrientes, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Artículo 38. Precauciones a adoptar

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Control de la obra

Artículo 39. Control del hormigón

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la dirección facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la EHE:

- Resistencias característica $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$.
- Consistencia plástica y acero B-500S.

El control de la obra será el indicado en los planos de proyecto.

Anexos

ANEXO 1. EHE INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

1. Características generales

Ver cuadro en planos de estructura.

2. Ensayos de control exigibles al hormigón

Ver cuadro en planos de estructura.

3. Ensayos de control exigibles al acero

Ver cuadro en planos de estructura.

4. Ensayos de control exigibles a los componentes del hormigón

Ver cuadro en planos de estructura.

5. Cemento

Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro:

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el RC-03.

Durante la marcha de la obra:

Cuando el cemento esté en posesión de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de sello o marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada 3 meses de obra; como mínimo 3 veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el director de obra, se comprobará al menos: pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

6. Agua de amasado

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes del agua que vaya a utilizarse, se verificarán las condiciones de suministro, y cuando lo indique el director de obra se realizarán los ensayos del artículo correspondiente de la EHE.

7. Áridos

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a las ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el director de obra se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los artículos correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la EHE.

ANEXO 2. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales aislantes

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor. A tal efecto, y en cumplimiento del artículo 4.1 del DB-HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

22A15

COIPI-ORGE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-

VISADO

- Comportamiento frente al fuego.

- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5. Obligaciones de la dirección facultativa

5.1. Suministro de los materiales

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2. Materiales con sello o marca de calidad

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3. Composición de las unidades de inspección

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4. Toma de muestras

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la norma de ensayo correspondiente.

5.5. Normas de ensayo

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Así mismo se emplearán en su caso las normas UNE que la comisión técnica de aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6. Laboratorios de ensayos

Los ensayos citados, de acuerdo con las normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el ministerio correspondiente.

ANEXO 4. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el 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.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando en un certificado el periodo de validez de ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

2. Condiciones técnicas exigibles a los elementos constructivos

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo, t , durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P ó HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B).



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB-SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo D del DB-SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo E del DB-SI del CTE se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo F del DB-SI del CTE se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silicocalcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo, t, en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la administración del estado.

3. Instalaciones

3.1. Instalaciones propias del edificio

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB-SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

3.2. Instalaciones de protección contra incendios. Extintores móviles

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión así como a las siguientes normas: UNE 23-110/75, UNE 23-110/80 y UNE 23-110/82.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados se ajustarán a las siguientes normas: UNE 23-601/79, UNE 23-602/81 y UNE 23-607/82.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la norma UNE 23-010/76.

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la norma UNE 23-033-81.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4. Condiciones de mantenimiento y uso

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

VISADO

DISPOSICIONES LEGALES.-

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".

Este proyecto se redacta teniendo en consideración los siguiente Reglamentos y Normas Vigentes:

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 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



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGINIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

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 de 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

ACTUALIZADO POR:

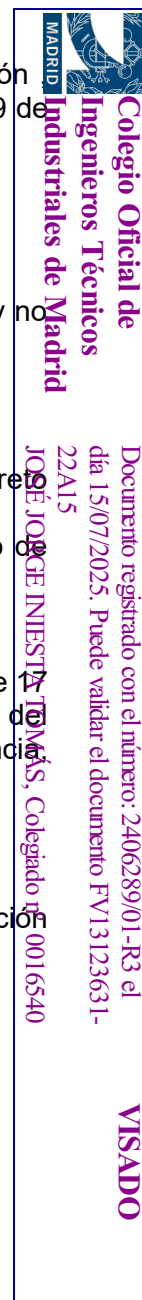
Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"
ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 12-SEP-2013
Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios

REAL DECRETO 235/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-ABR-2013
Corrección de errores: B.O.E. 25-MAY-2013

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

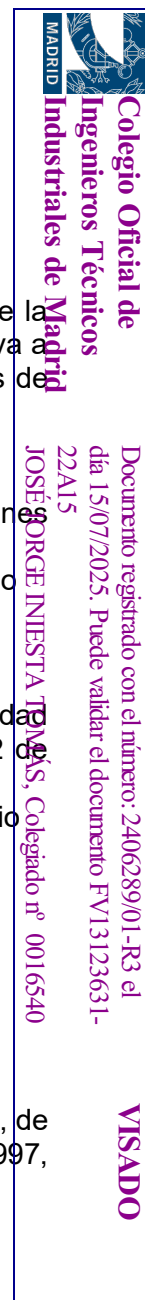
Corrección errores: 3-MAR-2000

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 865/2003, 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

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

DB HR. Protección frente al ruido

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



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE IÑIESTA TOMÁS, Cédula nº 0016540

VISADO

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

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

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



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

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



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
 día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
 22A15
 JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

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



Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 001640

VISADO

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

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

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



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS Colegiado nº 0016540

VISADO

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

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DEL AYUNTAMIENTO DE COSLADA

NORMATIVA ESPECÍFICA SANITARIA

ORDEN 1714/2020, de 15 de diciembre, de la Consejería de Sanidad, por la que se actualizan los requisitos técnico-sanitarios del denominado “bloque quirúrgico” y la denominación de los centros hospitalarios con internamiento contenidos en los Anexos I y II de la Orden de 11 de febrero de 1986.

NORMATIVA ESPECÍFICA INSTALACIÓN DE GASES MEDICINALES



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

UNE-EN ISO 7396-1:2016 Sistemas de canalización de gases medicinales. Parte 1: Sistemas de canalización para gases medicinales comprimidos y de vacío. (ISO 7396- 1:2016).

UNE-EN ISO 10524-1:2019 Reguladores de presión para la utilización con gases medicinales. Parte 1: Reguladores de presión y reguladores de presión con caudalímetros (ISO 10524-1:2018).

UNE-EN ISO 10524-2:2019 Reguladores de presión para la utilización con gases medicinales. Parte 2: Reguladores de presión para colector y de línea. (ISO 10524- 2:2018).

UNE-EN ISO 10524-3:2019. Reguladores de presión para la utilización con gases medicinales. Parte 3: Reguladores de presión integrados con válvulas de botella. (ISO 10524-3:2018).

UNE-EN ISO 10524-4:2008. Reguladores de presión para la utilización con gases medicinales. Parte 4: Reguladores de baja presión (ISO 10524-4:2008).

UNE-EN 13348:2016 Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura para gases medicinales o vacío.

UNE-EN ISO 5359:2015 Equipo respiratorio y de anestesia. Latiguillos de baja presión para utilización con gases medicinales. (ISO 5359:2014).

UNE-EN ISO 15002:2008. Dispositivos de medición del caudal para conexión a unidades terminales de sistemas de canalización de gases medicinales. (ISO 15002:2008).

UNE-EN ISO 18082:2014. Equipo respiratorio y de anestesia. Dimensiones de los conectores roscados no intercambiables (NIST) a baja presión para gases medicinales. (ISO 18082:2014).

UNE-EN ISO 21969:2010. Conexiones flexibles de alta presión para utilización con sistemas de gases medicinales. (ISO 21969:2009).



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el
día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-
22A15
JOSÉ JORGE INiesta Tena, Colegiado nº 0016540

VISADO

PRESUPUESTO.-



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO

PLANOS.-



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2406289/01-R3 el día 15/07/2025. Puede validar el documento FV13123631-22A15

JOSÉ JORGE INIESTA TOMÁS, Colegiado nº 0016540

VISADO