

Este documento se ha obtenido directamente del original que contenía todas las firmas auténticas y se han ocultado los datos personales protegidos y los códigos que permitirían acceder al original.

III.PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
FASE III [2024] PLAN DIRECTOR

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

1.PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS..... 7

1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS9

2.DISPOSICIONES GENERALES10

2.1. DISPOSICIONES GENERALES 11

2.2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PLIEGO11

2.2.2. PRELACIÓN DE PRESCRIPCIONES.....11

2.2.3. ORGANIZACION Y APLICACION DEL PLIEGO.....11

3. DISPOSICIONES FACULTATIVAS12

3. DISPOSICIONES FACULTATIVAS..... 13

4. DISPOSICIONES ECONOMICAS16

4. DISPOSICIONES ECONOMICAS..... 17

5. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES18

5. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES 19

6. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES28

6. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES29

7. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCION POR UNIDADES DE OBRA37

7.1. ACTUACIONES PREVIAS38

7.1.1. DERRIBOS38

7.2. ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN.....47

7.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS48

7.2.2. CONTENCIONES DEL TERRENO.....63

7.2.3. CIMENTACIONES PROFUNDAS74

7.2.4. CIMENTACIONES DIRECTAS.....90

7.3. CUBIERTAS 101

7.3.1. CUBIERTAS PLANAS101

7.4. FACHADAS Y PARTICIONES 109

7.4.1. FACHADAS DE FÁBRICA109

7.4.2. HUECOS111

7.4.3. DEFENSAS127

7.4.4. FACHADAS INDUSTRIALIZADAS131

7.4.5. PARTICIONES	135
7.5. INSTALACIÓN DE TRANSPORTE	148
7.5.1. ASCENSORES.....	149
7.5.2. ESCALERAS MECÁNICAS	152
7.6. REVESTIMIENTOS	154
7.6.1. REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS.....	154
7.6.2. REVESTIMIENTOS DE SUELOS Y ESCALERAS.....	175
6.3. FALSOS TECHOS.....	193
7.7. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE PRODUCTOS.....	196
7.7.1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS	199
7.7.2. FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA	202
7.7.3. AISLANTES TÉRMICOS	203
7.7.4. IMPERMEABILIZACIÓN	205
7.7.5. CUBIERTAS.....	208
7.7.6. TABIQUERÍA INTERIOR	209
7.7.7. CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO	210
7.7.8. REVESTIMIENTOS	213
7.7.9. PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS	216
7.7.10. KITS DE CONSTRUCCION	217
7.7.11. OTROS (Clasificación por material)	218
7.8. PRODUCTOS CON INFORMACIÓN AMPLIADA.....	223
7.9. ESTRUCTURA	276
7.9.1. CONDICIONES GENERALES	277
7.9.2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.....	278
7.9.3. ESTRUCTURA METÁLICA.....	287
7.10. INSTALACIONES	296
7.10.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	297
7.10.2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA	405
7.10.3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.....	449
8. RECOMENDACIONES PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE INFECCIONES EN HOSPITALES EN OBRAS	465
8. RECOMENDACIONES PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE INFECCIONES EN HOSPITALES EN OBRAS.....	467
8.1. INTRODUCCION	467

8.2. RECOMENDACIONES PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES EN
HOSPITALES EN OBRAS.....469

1.PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

El presente Pliego de Cláusulas Administrativas se refiere al proyecto:

- Proyecto Básico y de Ejecución de las obras de construcción de “FASE III” DEL UNIVERSITARIO CLÍNICO SAN CARLOS.
- El proyecto ha sido realizado por AIDHOS ARQUITEC S.A.P. (Antonio Ocaña Rubia).

2.DISPOSICIONES GENERALES

2.1. DISPOSICIONES GENERALES

2.2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se aplicará al Proyecto Básico y de Ejecución de las obras de construcción de “FASE III” DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO CLÍNICO SAN CARLOS.

2.2.2. PRELACIÓN DE PRESCRIPCIONES

El presente Pliego contiene las prescripciones que han de regir la recepción y puesta en obra de los materiales, la ejecución de las instalaciones y los medios auxiliares a utilizar, así como las pruebas y ensayos a realizar

Para cuanto no se contemple en este Pliego serán de aplicación los Pliegos de Condiciones oficiales, vigentes en el momento de la ejecución de las obras, y que se referirán a las de sus características.

En caso de duda o contradicción entre prescripciones, será determinante el criterio de la Dirección Facultativa.

A tal efecto, las condiciones particulares exigibles en la ejecución de las obras no especificadas en este Pliego serán las que considere necesarias durante el transcurso de la obra el Arquitecto-Director, que se expresarán en el Libro oficial de Ordenes y Asistencias. Nos remitimos al artículo 46 del Pliego de Condiciones Técnicas de obra civil que se acompaña en el apartado 4.IV de este Pliego.

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin nos remitimos al apartado correspondiente de la memoria donde se adjunta una relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable.

2.2.3. ORGANIZACION Y APLICACION DEL PLIEGO

Con el fin de sistematizar el contenido de este Pliego de Condiciones Técnicas y permitir su eficaz localización, aplicación y seguimiento, se organiza en grandes apartados:

- Obra Civil
- Estructura
- Instalaciones

En obra civil se determinan las condiciones de los materiales (recepción, características, pruebas y ensayos), la ejecución de las obras y los criterios de medición y abono de las mismas. Cada uno de dichos grandes apartados se subdivide en artículos, cuyo título se identifica rápidamente con el material o el proceso constructivo de que se trate.

3. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

3. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

Además de las condiciones establecidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas deberán ser cumplimentadas, dadas las características de esta obra, las siguientes condiciones.

PRIMERA: La empresa adjudicataria está obligada a contratar una empresa de Control de Calidad y Asistencia Técnica (por valor de un 1% mínimo y hasta un máximo del 3% del Presupuesto de adjudicación de la obra), para la realización de controles de calidad de materiales y de ejecución de obra que la Dirección Facultativa exija y necesariamente de los siguientes capítulos:

- Cimentación y Estructura (incluido el estado de la estructura existente)
- Aislamientos, Cerramientos, Albañilería, Cubiertas y Carpinterías
- Impermeabilizaciones, Solados y Revestimientos
- Las instalaciones de:
 - Climatización
 - Electricidad
 - Redes de Voz y Datos
 - Megafonía y Comunicaciones
 - Fontanería
 - Aparatos Elevadores
 - Protección Incendios
 - Centrales de las Instalaciones
 - Gases Medicinales
 - Mobiliario Clínico
 - Transporte Neumático de muestras
 - Gestión Técnica Centralizada

SEGUNDA: Dadas las características y complejidad de la obra, la empresa constructora vendrá obligada dentro del precio de la oferta e independientemente del control de calidad a contratar una Asistencia Técnica especializada formada por Técnicos Facultativos asignados a la obra cuya función será dirigir, supervisar y en su caso desarrollar el proyecto hasta concretarlo en los planos de taller de todas las unidades que lo requieran, tanto por su complejidad como por la adaptación a la realidad física de la obra o a los condicionantes provocados por la fragmentación en fases que eventualmente pueden ser modificados por la Comisión de Obras. Esta Asistencia Técnica será dependiente de la Dirección Facultativa a la que asistirá cuando se requiera realizando los recálculos que sean necesarios y el desarrollo de los planos de obra actualizados recogiendo las variaciones que surjan así como los planos “as built” que formaran parte de la recepción final de la obra y de sus fases.

Para la contratación de esta Asistencia Técnica, la Empresa Constructora presentara a la Dirección Facultativa para su elección una terna en cada uno de los siguientes apéndices: Ingeniero de estructuras, Ingeniero de instalaciones, consultoría de iluminación, consultoría de aislamiento acústico y consultoría de jardinería.

TERCERA: La Empresa adjudicataria quedará obligada a entregar como mínimo un informe de los controles sobre la obra ejecutada cada mes durante toda la realización de los trabajos así como un informe final de todos ellos, del que necesariamente se dispondrá en el acto de la recepción de la obra, y que quedará unido al ACTA DE RECEPCIÓN correspondiente. El alcance del control de calidad y la metodología de los trabajos se realizará de acuerdo con el Plan de Control de este Proyecto. **En el caso de que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares determine otro sistema de gestión para la Contratación del Control de Calidad, se estará a lo que dicte dicho Pliego.** Será preceptivo para la Empresa Constructora adjudicataria de la obra, la entrega a la dirección facultativa de todos los informes emitidos por el Control de Calidad en cuanto estén en su poder.

CUARTA: Las referencias técnicas a aportar por la Empresa incluirán como mínimo los siguientes aspectos:

1. Propuesta de ternas de Empresas instaladoras entre las que se pretende subcontratar, con carácter exclusivo, cada una de las instalaciones específicas de este proyecto. Dichas empresas deberán reunir los requisitos exigidos en la cláusula cuarta de este Pliego.
 2. Relación de empresas en número máximo de 3 en el conjunto de la actuación o por cada especialidad entre las cuales se compromete la Empresa adjudicataria a subcontratar el control de calidad de acuerdo con lo descrito en la cláusula PRIMERA y SEGUNDA anteriormente citadas. Asimismo acompañará Plan de Control de la obra de los extremos señalados en dichas cláusulas, y de acuerdo con el Plan de Control del Proyecto principal. **En el caso de que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares determine otro sistema de gestión para la Contratación del Control de Calidad, se estará a lo que dicte dicho Pliego.**
- QUINTA: Se aplicará la Clasificación que exija el SERMAS en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Concurso que se convoque para la licitación de las obras, aunque dadas las características y presupuesto de la misma, se recomienda la que sigue, de acuerdo con el Artículo.25 a 29 del Reglamento General de la L.C.A.P.

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
A	1	1
C	1 a 9 inclusive	5
I	1, 5, 6, 7, 8 Y 9	4
J	1 a 5 inclusive	4
K	8 y 9	1

La justificación del carácter excepcional de las clasificación J2 (Art.36.2b del RLCAP) es que se trata de una instalación de muy alta especialización en la construcción de un Hospital y especialmente en la de este en el que se requieren unas instalaciones muy específicas para mejorar las condiciones energéticas.

- SEXTA: El plazo para la ejecución de las obras objeto de este proyecto será de **DIECISEIS (16) MESES** a contar desde la fecha en que se firme el acta de replanteo de la obra o bien desde el momento en que dicha acta sea positiva, con los plazos parciales establecidos en el Planing general de la Obra.
- SEPTIMA: Al finalizar la obra, la Empresa Adjudicataria deberá entregar a los Servicios de Mantenimiento del Hospital discos informáticos CD o DVD o sistema vigente implantado en el mercado en el momento de su terminación (modelados en tres dimensiones, en el sistema antes citado) que recojan todas las variaciones que se hayan producido durante la ejecución tanto en obra civil como en instalaciones. Dichos documentos se elaborarán bajo la supervisión de la Empresa de Control y Asistencia Técnica, así como el resto de la Documentación Final de Obra, incluyendo el informe final del control de calidad sobre el estado de las mismas. Toda la documentación citada se presentará en papel y en soporte informático (CD o DVD). Asimismo, deberá elaborar, bajo la supervisión de la Empresa de Control y Asistencia Técnica, un dossier o manual para la conservación y explotación de las obras e instalaciones, resumiendo las características de las mismas y toda la información de interés al respecto (marcas de aparatos, características, necesidades de mantenimiento, ... etc.), entre la que obligadamente se incluirán direcciones y teléfonos de contacto de fabricantes y/o instaladores.
- OCTAVA: A todos los efectos se considera incluido en el precio de contrata, todos los consumos y las acometidas provisionales de la obra (agua, electricidad, saneamiento y teléfono), y el uso provisional para la ejecución de las mismas de grupos electrógenos, o medios similares que fueran necesarios (depósitos de agua, accesorios de obra, almacén de cemento y materiales... etc.), quedando obligada la empresa adjudicataria al cumplimiento del plazo de ejecución convenido,

con independencia de la gestión y obtención de las citadas acometidas y/o medios auxiliares necesarios. El contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y sus alrededores, por lo que no tendrá derecho a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del proyecto que en dicho aspecto puedan resultar equivocados o incompletos.

NOVENA: Por la complejidad y volumen de la obra, se exigirá que el contratista designe y presente a la Dirección Facultativas de las obras, y antes del comienzo de las mismas, relación nominal y titulación del personal facultativo que será responsable directo de los distintos trabajos de la obra. Se requerirá un arquitecto como jefe de oficina técnica. La Dirección Facultativa podrá exigir la designación de nuevo Jefe de Obra cuando, en la marcha de los trabajos, exista incumplimiento de las órdenes recibidas o negativa a suscribir con su conformidad o reparos las especificaciones reflejadas en el Libro de Ordenes de la Obra.

DECIMA: La Empresa Adjudicataria pondrá a disposición de la Dirección Facultativa un local, (situado junto a las oficinas que el contratista monte para su uso en la obra, y acondicionado de forma similar) cuyo tamaño permita que en una de sus paredes puedan desplegarse los planos de plantas del proyecto y esté dotado con estanterías para guardar los documentos y las muestras elegidas durante el transcurso de la obra. Así mismo dotará el local de dos ordenadores con pantalla de 24" capaces de trabajar con el software necesario para la lectura y trabajo sobre los documentos del proyecto, tendrán posibilidad de conexión a internet y deberán estar conectados entre sí en red, , para las labores de seguimiento y control.

UNDECIMA: Todos los equipos y materiales manufacturados que se coloquen en la obra, deberán poseer sellos de calidad otorgados por organismos reconocidos. En caso contrario deberán ser inspeccionados en fábrica por el Control de Calidad antes de ser transportados y colocados en la misma, de forma que, defectos de fabricación o errores de diseño industrial puedan ser descubiertos antes de su puesta en marcha (Vgr.: grupos de frío, ascensores, SAI, calderas, bombas, esterilizadores, grupos electrógenos, ... etc.). La puesta en marcha de todas las instalaciones será protocolizada y vigilada por el Control de Calidad, que emitirá un informe final de su funcionamiento.

DUODECIMA: La fórmula para la revisión de precios será igualmente la que fije el SERVICIO DE SALUD DE MADRID (SERMAS) en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

DECIMOTERCERA: Será de cuenta del Contratista la confección e instalación de los carteles de obra de acuerdo con los modelos y normas del SERVICIO DE SALUD DE MADRID.

DECIMOCUARTA: La empresa adjudicataria, antes de que haya transcurrido el primer mes desde la adjudicación de la obra, redactará un PLAN DE OBRA de acuerdo con la legislación vigente. Dicho Plan, con el conocimiento de la dirección Facultativa, servirá como guía para que el SERVICIO DE SALUD DE MADRID (SERMAS) conozca con antelación suficiente en qué momento debe tener preparados los equipamientos necesarios para la puesta en marcha del hospital en coincidencia con la terminación de las obras. Si durante el transcurso de la obra las partes cambiaran el Plan, deberán comunicarlo a la Dirección Facultativa, que informará sobre las repercusiones técnicas y/o económicas que dicho cambio pueda producir y lo pondrán en conocimiento del SERVICIO DE SALUD DE MADRID (MADRID) para obtener su aprobación definitiva reglamentaria.

Madrid, Mayo de 2020
EL ARQUITECTO,

4. DISPOSICIONES ECONOMICAS

4. DISPOSICIONES ECONOMICAS

Se regirá por la que establezca el HOSPITAL UNIVERSITARIO CLÍNICO SAN CARLOS en las bases del concurso de adjudicación de las obras correspondientes a este Proyecto.

5. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

5. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

Artículo 1: Definición de la Unidad de Obra

Se entiende por unidad de obra, la cantidad correspondiente que figura en los artículos que siguen, completamente terminada.

Por tanto, se incluyen en el precio de contrata los medios auxiliares, tales como andamios, cimbras, moldes, aparatos de elevación, etc. y todos aquellos materiales que se precisen para dejar cada clase de obra completamente terminada, aunque no figuren en el cuadro de precios, salvo los casos en que la importancia de aquellos haga que aparezcan valorados aparte.

También incluyen los gastos de vigilancia para evitar sustracciones o averías en las obras, siendo responsable el contratista de una y otras durante el desarrollo de los trabajos.

Asimismo, se incluyen en los precios los gastos de replanteo y de medición y los de conservación de las obras hasta que se verifique su recepción definitiva y los de las pruebas que se especifican en el Pliego de Condiciones y de todas aquellas de carácter general que sean solicitadas por la Dirección Facultativa de las obras.

Artículo 2: Modo de abonar las diversas unidades de obra (queda más definido en el capítulo 7.1)

I. Excavaciones:

Se abonarán por metro cúbico del volumen deducido de los perfiles del terreno, para lo cual, antes de comenzar los trabajos, se tomarán dichos perfiles con suficiente detalle para que queden perfectamente definidos. Se señalará un punto bajo, de referencia, que servirá de base para medir niveles con respecto a él y no se abonará el exceso de excavación por debajo de los niveles a que deba quedar la rasante adoptada en el proyecto.

Los taludes de la excavación serán fijados en cada caso por la Inspección y no se abonará el volumen en exceso sobre los mismos.

Si ocurriese desprendimiento, el contratista tendrá obligación de sanear los taludes y únicamente le será abonado como excavación el volumen de tierras cubicado en el terreno antes del descubrimiento y la carga y transporte de los desprendimientos que no hubiesen sido debidos a defectos de ejecución.

II. Terraplenes:

Se medirán por su volumen en metros cúbicos, después de consolidados con los taludes que se hayan fijado, para lo cual antes de comenzar el vertido se tomarán los perfiles del terreno primitivo.

III. Demoliciones:

Se abonarán por su volumen en metros cúbicos, por superficie, por su longitud y por unidades, según figuren en el estado de Mediciones y Presupuesto, estando incluido en el precio el transporte al punto de gestión de residuos.

IV. Cimientos:

Las zapatas, pozos y zanjas se abonarán por el volumen en metros cúbicos de la excavación hecha, incluyendo en el precio la entibación necesaria y los agotamientos, si fuera preciso hacerlos. Antes de comenzar el relleno se tomarán detalladamente los datos para el abono de la excavación y del relleno.

V. Alcantarillado:

Se medirá y abonará por metros lineales. En el precio de la unidad se incluyen el material y mano de obra de colocación, la solera y cuantas operaciones y medios auxiliares sea preciso emplear para la ejecución de la unidad.

Los registros y arquetas se abonarán por unidad de obra, incluyendo en esta unidad todos los elementos (tapas, pates, bruñidos, etc,) para la total terminación de la obra.

Las atarjeas y pozos de registro se medirán por metro lineal, incluyendo todos los elementos que los forman, excepto las tapas de hierro fundido de los pozos, que serán medidas por unidades.

VI. Red de alimentación de aguas:

Las tuberías se abonarán por metros lineales, incluyendo los sifones, los codos, las obras de albañilería necesarias para sujeción de las mismas, así como el movimiento de tierras que se efectúe.

Las arquetas donde vayan las llaves se abonarán por unidad de obra, como las de saneamiento.

VII. Hormigones:

Tanto el hormigón en masa como el hormigón armado se abonarán por su volumen real de obra, en metros cúbicos, abonándose los excesos que pudiera haber por deformaciones de los moldes.

Los hormigones en soleras en planta baja se abonarán por metro cuadrado, incluyendo en este precio la piedra partida que llevan debajo, así como el mallazo y la lámina anticontaminante, según se disponga en proyecto.

Las piezas moldeadas en Taller (parecillos, correas caladas y ciegas, dinteles para huecos de persianas o sin ellas, etc.) se medirán y abonarán por metro lineal. En el precio del metro lineal está incluido, además de la fabricación, la elevación y recibido de las piezas.

Las placas moldeadas se medirán y abonarán por metro cuadrado en condiciones análogas a las anteriores.

VIII. Armadura de hierro para hormigón armado:

Se abonará por su peso en kilogramos, incluyendo en el precio la colocación, despuntes, separadores de PVC ó de cemento, etc.

IX. Acero en estructuras metálicas:

Se abonarán por su peso en kilogramos, estando incluido en este precio la colocación, imprimación y capas de pintura precisas antioxidantes.

X. Muros de ladrillo y pilares:

Los muros de más de un asta y media, y pilares de más de un asta y media de espesor, se abonarán por metros cúbicos, descontándose todos los huecos de puertas y ventanas.

XI. Muros de ladrillo con cámara de aire:

Se abonarán por su superficie en metros cuadrados con descuento de la superficie de huecos, en forma análoga a la anterior.

Las fábricas de ladrillo visto con guarniciones de huecos vistas, se medirán a cinta corrida, cuando el hueco no supere 2 m2. Si fuese superior a esta medida, se abonará el 50%.

XII. Muros de ladrillo y tabiques:

Los muros de asta, media asta, de ladrillos huecos o macizos, dobles tabiques con cámara de aire y tabiques sencillos de ladrillo doble hueco, hueco sencillo o macizo se medirán y abonarán por metro cuadrado, sin deducir los huecos de paso ni ventanas. Se incluye en el precio el de los arcos de descarga que se ejecuten donde fuese necesario. Y el recibido de contracerros tanto de ventanas como de puertas, si los hubiera.

XIII. Fábricas de bloques de hormigón visto:

Las fábricas de cerramiento de fachadas efectuadas con bloque de hormigón visto, se medirán por metro cuadrado, deduciendo la totalidad de los huecos.

XIV. Forjado de Piso:

Los forjados de piso se medirán y abonarán por metro cuadrado, multiplicando la anchura de la crujía por la longitud, medidas una y otra entre los paramentos exteriores de los muros o de las vigas-cargadero.

XV. Escaleras:

Las escaleras de bóveda tabicada se medirán multiplicando el ancho del tiro por la cuerda del arco de la bóveda. Se abonarán por metro cuadrado, incluyéndose en el precio el tabicado y los tableros de rasillas hasta llegar al nivel necesario para el recibido del pavimento.

El abultado de los peldaños realizados con ladrillo h.d. o macizo se medirá y abonará por metro lineal, así como las zancas ciegas.

Las de hormigón armado se abonarán por superficie de la losa, según el espesor, el hormigón y por el peso del hierro. En caso de hacerse el peldañoado con el mismo hormigón, se especificará en el precio el espesor medio de la losa.

XVI. Techos rasos y bóvedas tabicadas:

Los enrasillados en techos rasos y bóvedas tabicadas de rasillas o ladrillo hueco se medirán y abonarán por metro cuadrado con arreglo a la superficie teórica de sus formas.

XVII. Cubierta:

Se abonará por metro cuadrado de superficie efectiva.

XVIII. Terrazas:

Se abonarán y medirán por metro cuadrado en proyección horizontal, incluyendo en el precio las juntas de plomo, baberos, etc. que sean necesarios según la solución constructiva que se haya adoptado en el proyecto.

XIX. Subidas de humo y chimeneas de ventilación:

Se medirán y abonarán por metro lineal incluyéndose en el precio la parte proporcional que corresponda a las zonas de subidas de humos que llevan ladrillo refractario.

XX. Guarnecido, blanqueados, enfoscados y revocos:

Se abonarán por metro cuadrado, no descontándose en ningún caso los huecos salvo indicación expresa.

XXI. Auxilio o ayuda a los oficios e instalaciones:

Se entiende por auxilio ó ayuda a los oficios e instalaciones, todas las obras de rozas, taladros, recibidos, etc. que hayan de hacerse para completar las unidades de obra correspondientes a los mismos a los cuales auxilia, incluso a las obras de hormigón.

XXII. Corrido de cornisas e impostas:

Se abonará por metro lineal a los precios que figuran en el presupuesto para cada caso, haciéndose la medición por los paramentos de los muros.

XXIII. Recibido de cercos de puertas, ventanas, mamparas, barandillas, etc.

Se abonarán estas partidas por metro cuadrado de superficie del cerco o metro lineal, según el criterio adoptado en la unidad principal a que corresponda el recibido, cuando no se consideran incluidas en las fábricas de ladrillos o placas prefabricadas correspondientes a fachadas y/o divisiones interiores.

XXIV. Pavimentos y enchapados:

Se abonarán por metro cuadrado. Los pavimentos se medirán sin descontar los anchos de juntas, donde los hubiere, ni gruesos de tabiquería en los de terrazo por estar proyectada su colocación antes de tabicar la obra.

En los de madera se incluirá en el precio el del metro cuadrado, el rastrelado.

En las de vidrio sobre hormigón armado se sumará la superficie de cada lucernario. Aunque por cualquier circunstancia la faja del hormigón que rodea el lucernario tenga más de cinco (5) centímetros de ancho, no se contará en la medición la superficie determinada por fuera del perímetro marcado a cinco (5) centímetros del cristal. En este precio estará incluida la parte de impermeabilización elástica y juntas.

El peldaño de piedra artificial, mármol o piedra natural, se abonará por metro lineal, incluyendo en el precio los zanquines, cuando los haya.

Las aceras se abonarán por metro cuadrado y el bordillo por metro lineal.

Las repisas de los huecos de piedra artificial se abonarán por metro lineal.

Los revestimientos de azulejos y plaquetas, se medirán y abonarán por metro cuadrado, incluyéndose en el precio las piezas de canto romo y las molduras, si las hubiere, deduciéndose los huecos.

Los enchapados de piedra o mármol se medirán por metro cuadrado, dentro de cada tipo, deduciéndose los huecos

Los rodapiés se medirán por metro lineal y se abonarán a razón de un precio medio para las dos alturas en tiros y mesetas de escalera.

XXV. Mampostería ordinaria:

Se abonará por su volumen efectivo en metros cúbicos, descontando los huecos de puertas y ventanas u otros que pudiera haber.

XXVI. Mampostería concertada:

Se incluirá su volumen en el de mampostería ordinaria y aparte se abonará al precio fijado las superficies vistas por los metros cuadrados que tengan.

XXVII. Careado de mampostería:

Se abonará por metro cuadrado de la superficie en que se ejecute esta operación, estando incluido en el precio el mortero que sea preciso para ello.

XXVIII. Sillerías:

Las rectas se abonarán por su volumen en metros cúbicos, midiéndose la superficie vista y multiplicándola por el tizón medio del tipo.

En las aplantilladas o labradas a tres caras se cubicará por la medida de las piezas prismático-rectangulares de donde han salido los sillares.

XXIX. Tuberías de agua, bajantes, canalones, etc.

Se medirán por metro lineal y se abonarán incluyéndose en el precio del metro lineal, los codos, sifones, injertos y demás accesorios.

Las llaves de paso y grifos que no vayan en aparatos se abonarán por unidad, dentro de cada tipo.

XXX. Falsos techos:

Se abonarán por metro cuadrado, estando incluido en el precio correas, alambres, varillas de acero y soportes para la sujeción de cada tipo de techo.

Las tabicas de escayola se medirán por metro cuadrado o lineal según se supere o no los 50 cms. de desarrollo.

XXXI. Aleros:

Se considerarán como aleros los vuelos de más de treinta centímetros (30 cms.) sobre el paramento de los muros y se abonarán por metro cuadrado de alero midiendo el vuelo y multiplicando por el perímetro medio.

XXXII. Puertas y ventanas:

Deberán abonarse por su superficie en metros cuadrados, comprendiendo en el precio los tapajuntas, los herrajes de colgar y de seguridad y además, en la de carpintería metálica, una mano de pintura antioxidante y en ambas, carriles de la persiana enrollable sin proyector.

La medición se hará por la superficie vista fuera de los muros tabiques, no incluyéndose los tapajuntas.

XXXIII. Registros de persianas:

Se abonarán por su longitud en metros lineales, midiéndose las tapas horizontalmente.
(No se contemplan en el presente proyecto).

XXXIV. Persianas enrollables:

Se abonarán por metro cuadrado, midiéndose su anchura por la dimensión del hueco de carpintería y su longitud por la altura de la carpintería más 30 cms. para el enrollamiento. En el precio entrarán los mecanismos, según tipos. Las persianas menores de un metro cincuenta centímetros (1,50 cms.) cuadrados se abonarán por esta dimensión mínima.
(No se contemplan en el presente proyecto).

XXXV. Cerrajería:

Se abonará por metro cuadrado o por metro lineal, según el tipo y de acuerdo con lo que determine el estado de mediciones.

XXXVI. Pintura:

Se abonará por su superficie en metros cuadrados, midiéndose de la siguiente forma:

- Pintura al temple liso o picado, al óleo o al silicato en paramentos: se medirá sin descontar los huecos.
- Pintura al óleo sobre carpintería de madera: se medirá por las dos caras, incluyéndose en el precio el pintado de los tapajuntas. La medición se hará por la superficie vista fuera de los muros o tabiques, no incluyéndose los tapajuntas.
- La pintura al esmalte sobre carpintería de madera o cerrajería, se medirá por las dos caras, no teniendo en cuenta los canteados
- Los rodapiés, cadenas de madera, cargaderos vistos, etc. se medirán por metro lineal.
- La pintura al esmalte de los cercos metálicos de puertas de madera, se medirán por metro lineal de desarrollo del cerco.

- Los revestimientos de textur-glas, veloglas, textiles, etc. se medirán por metro cuadrado, incluyéndose en su precio la pintura acrílica, epoxi, etc. que en cada caso se aplique, deduciendo los huecos superiores a 1 m².

XXXVII. Cristal:

Se abonará por metro cuadrado y se medirá por la superficie total de hueco de mamparas o puertas a acristalar. En el precio están incluidos el sellado y la colocación.

XXXVIII. Aparatos sanitarios:

Se abonarán por unidad de cada aparato colocado, con sus grifos, válvulas de desagüe y la mano de obra y material de empalmes en alimentaciones y desagües.

XXXIX. Instalaciones especiales de electricidad, calefacción, agua caliente, ventilación, etc.

Se abonarán con arreglo a las unidades de medición que aparecen en los distintos capítulos de cada instalación.

XL. Otras unidades:

Las unidades no mencionadas anteriormente, se abonarán por su volumen, por superficie, por metro lineal o por unidad, según figuren especificadas en el presupuesto.

Artículo 3: Obra no prevista

Las unidades de obra, que sean necesarias realizar durante la ejecución de las obras, y no figuren de forma expresa en el proyecto, se valorarán según el Cuadro de Precios de la Comunidad Autónoma de Madrid, edición oficial del año en que haya sido aprobado el proyecto de ejecución, afectado, en su caso de la baja de adjudicación.

Artículo 4: Variaciones del Proyecto

El volumen de obra que figura en estos documentos del Proyecto, podrá variar durante la ejecución, por aumento o disminución del número de unidades, por la corrección de errores contenidos en la confección de los mismos o por inclusión de nuevas unidades.

Si esta variación en más o en menos no excede del veinte por ciento (20%) del presupuesto primitivo, el contratista está obligado a ejecutar las obras con esas variaciones.

Si dichas variaciones excedieran del mencionado veinte por ciento (20%), tanto la Administración como la Contrata podrán optar entre continuar la obra o rescindir el contrato; todo ello de acuerdo con lo que dispone la Ley de Contratos del Estado y el Reglamento para su aplicación.

Artículo 5: Condiciones no especificadas en este Pliego

Las condiciones particulares exigibles en la ejecución de las obras no especificadas en este Pliego serán las que considere necesarias durante el transcurso de la obra el Arquitecto-Director, que se expresarán en el Libro Oficial de Ordenes y Asistencias.

En las dudas o casos indeterminados que puedan presentarse, se tomará como base la Norma Tecnológica de la Edificación correspondiente y el Pliego General de Condiciones de Obras de Arquitectura.

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin nos remitimos al apartado correspondiente de la memoria donde se adjunta una relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable.

6. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

6. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Artículo 1: Condiciones que deben satisfacer los materiales

Todos los materiales que se empleen en la obra deberán reunir las condiciones que se exigen en los artículos siguientes de este Pliego de Condiciones y las no especificadas que se consideren necesarias para la buena ejecución de la obra durante el transcurso de esta a juicio de la Dirección Facultativa.

Artículo 2: Agua

Podrán utilizarse todo tipo de aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Si no se poseen antecedentes de la misma, se realizarán los ensayos previstos en la Instrucción EHE.

Artículo 3: Aridos

Se clasifican arenas y gravas, según UNE 7050. En caso de que su uso no se encuentre sancionado por la práctica o por estudios previos, se comprobará lo establecido en la Instrucción EHE. El 85% del peso total será menor que 5/6 la distancia libre horizontal entre armaduras y menor que 1/4 de la dimensión mínima de la pieza. Se apilarán en obra de forma que se evite la segregación por tamaños y la contaminación con otros materiales o su mezcla con otros tamaños de áridos.

Artículo 4: Cementos

Podrán emplearse los tipos, clases y categorías definidos por el Pliego de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos y garantizados por el fabricante, según especificaciones en RC-16. No se permitirá el empleo de cemento aluminoso ni de aditivos sin consentimiento escrito de la Dirección Facultativa. La temperatura máxima de llegada será de 40 grados C o bien la temperatura ambiente más 5 grados C. Los sacos de origen se almacenarán en sitio ventilado y seco defendido de la intemperie. Si se suministra a granel se almacenará en silos que lo aíslen de la intemperie.

Artículo 5: Acero en armaduras

En el armado de la pieza de hormigón se emplearán únicamente barras corrugadas o malla electrosoldada. Las barras corrugadas cumplirán las condiciones siguientes:

- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante, de acuerdo con la designación y las prescripciones contenidas en EHE.
- Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado a 180 grados y de doblado-desdoblado a 90 grados, según UNE 38.088.
- Llevar las marcas de identificación relativas a su tipo y marca del fabricante.

- Solo se utilizarán marcas que cuenten con el sello de conformidad del C.I.E.T.S.I.D., salvo orden escrita de la Dirección Facultativa.

Las mallas electrosoldadas cumplirán la norma UNE 36.088 y las condiciones establecidas en la EHE.

Se prohíbe la soldadura en obra de las barras de acero trefilado.

Durante el transporte y almacenamiento se protegerán las barras de la agresión de la lluvia y humedad, así como de la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

Hasta el momento de su utilización se conservarán en obra clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencia.

Artículo 6: Acero estructural

Se utilizará exclusivamente el acero laminado de la clase A42b definido por la norma EHE y UNE 36.068-94.

El fabricante garantiza las características mecánicas y la composición química del acero laminado que cumplen las condiciones especificadas, de acuerdo con la Instrucción EHE y el DB-SE A: Acero : Documento básico de Seguridad Estructural Acero. (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006).

Artículo 7: Yesos

Se utilizarán los tres tipos de yesos: negro, blanco y escayola, cuya composición química, tiempo de fraguado, resistencia y finura de grano sean los definidos en las marcas UNE 41022 y 41023.

Cumplirán lo establecido en el Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayola en las obras de construcción.

No deberán presentar señales de hidratación. Una vez amasado y puesto en obra no ha de reblandecerse ni presentar grietas o eflorescencias. Se utilizarán unas dosificaciones de 1:0,5 para el yeso negro y 1:1 para el yeso blanco.

Artículo 8: Ladrillo cerámico

Se utilizarán ladrillos macizos, perforados o huecos, clasificados según la norma UNE 41044 y DB-SE F: Fábrica: Documento básico de Seguridad Estructural Fábrica. (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006).

Estará fabricado con buenas arcillas, bien moldeado y de cocción perfecta. Será de color rojizo, sonoro a la percusión y fractura uniforme exenta de caliches o cuerpos extraños.

Para la colocación y puesta en obra de los muros de cerramiento de ladrillo (sean de 1/2 pié ó de 1 pié), se respetarán las siguientes prescripciones, que nunca dejarán de cumplirse salvo orden escrita de la Dirección Facultativa:

- Siempre apoyará, como mínimo, 2/3 del espesor del ladrillo en el forjado de cada planta. Así, para 1/2 pie (12 cms.), el ladrillo apoyará un mínimo de 8 cms., pudiendo volar solo 1/3 de espesor (4 cms. para 1/2 pie).
- Se dejará sin mortero la última hilada de ladrillo antes de llegar a la cara inferior del forjado inmediatamente superior. Dicha hilada solo se retacará con mortero cuando haya entrado en carga el forjado superior y siempre después de 48 horas. Se evitará, en cualquier caso, que al muro de cerramiento se transmitan compresiones de plantas superiores. Se recomienda retacar con un material más comprensible que el mortero o bien sellar sobre un material de fondo de junta. La altura máxima del muro de cerramiento sin junta (en el caso de que no hubiese forjados intermedios) será de 12 m.
- Se dejarán juntas verticales (rectas o dentadas) al menos cada 12 metros lineales del muro de cerramiento, las cuales no se rellenarán con mortero, sino que se sellarán posteriormente sobre un material de fondo de junta.
- Para asegurar la estabilidad contra desplomes y la resistencia de la hoja de cerramiento contra empujes horizontales, deberá anclarse el muro con anclajes de acero a pilares y/o tabicónes (siempre mayores de 9 cms. de espesor) de forma que se cumpla la NTE-FFL. Los citados anclajes se realizarán en todos los paños entre juntas (verticales y horizontales antes descritas), y tendrán forma de "z" ó similares de acuerdo con las especificaciones de la NTE-FFL, con las ordenes de la Dirección Facultativa ó con el cuaderno nº 8 (4º trimestre del 92) del Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (Intemac).

Artículo 9: Ladrillo silicocalcáreo y/o bloques tipo Split. (No se contempla en este proyecto)

Se utilizará el tipo macizo o perforado, definido por la norma UNE 41061 y dimensiones 25*12. Tendrá color blanco grisáceo y perfección de aristas y planos, para lo cual se acopiará en contenedor o paletizado, prohibiéndose la descarga directa basculando la caja del camión.

Tendrá densidad de 1,8 a 2 Kg./dm³., coeficiente de absorción del 10% a las 72 horas, porosidad absoluta del 18% y resistencia a compresión mayor de 100 Kg./cm².

Será resistente a las heladas de forma que después del ensayo previsto por la UNE 7.062 no ofrecerá grietas, roturas, alteraciones ni pérdida de peso superior al 3%.

Para su colocación en obra se seguirán las mismas instrucciones del artículo anterior, pero en este caso las juntas verticales se dejarán como máximo cada 7,5 m. lineales de fábrica.

Artículo 10: Terrazo

Se utilizarán baldosas de terrazo de dimensiones regulares, uniformidad en el tono y profundidad de la capa de huella de grano de mármol. Se harán ensayos para asegurar el cumplimiento de las N.T.E. y la UNE 127.001.

Será resistente a la acción de grasas y aceites y tendrá una absorción de agua inferior al 10%.

Se sentará directamente sobre la capa de compresión de hormigón antes de fraguar de forma que quede plano y nivelado, coincidiendo las líneas rectas en ambos sentidos, sin cejas ni resaltes, siendo posteriormente pulido y abrillantado.

Artículo 11: Azulejos y plaquetas

Los azulejos presentarán color y dimensiones uniformes; la superficie esmaltada será absolutamente plana y exenta de poros, grietas o desconchados.

La plaqueta cerámica será de color uniforme y dimensiones regulares, asegurando una absorción de agua menor del 10% y siendo resistente a la acción de grasas y aceites. Estará exenta de poros o grietas.

Artículo 12: Maderas

Se empleará madera de piso del tipo usado en la zona. La madera deberá estar sana y completamente seca, no presentando alabeos. No se aceptará madera que presente grietas, hendiduras, nudos saltarizos, carcoma, manchas, etc. que denoten su escasa aptitud para la obra y su poca durabilidad.

La madera empleada en andamios, apeos y cimbras será de calidad capaz de garantizar la ejecución correcta de los encofrados, así como la seguridad personal. Únicamente se exigirá el empleo de madera nueva en la ejecución del hormigón visto.

Los cercos podrán ser, según se especifique en el estado de Mediciones y Presupuesto, de madera o metálicos. En este último caso serán de acero y espesor 1,2 mm.

Las puertas de dispondrán de la Marca Nacional de Calidad impresa en el corte de la hoja.

Se autoriza el uso de tableros aglomerados siempre que estén exentos de alabeos y se garantice su estabilidad volumétrica.

Se tendrán en cuenta en estas unidades las prescripciones que contiene el Código Técnico de la Edificación, en su DB-SE M: Madera (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006).

Artículo 13: Vidrio

Se emplearán los vidrios designados para cada tipo de acristalamiento, según sus denominaciones comerciales.

Sus características generales serán: grueso uniforme, planeidad de las caras, desprovistos de manchas, burbujas y defectos de corte limpio para su colocación.

Se exigirán en todos los casos, tanto las características técnicas como las normas de colocación definidas por el Centro de Información Técnica de Aplicaciones del Vidrio (CITAV).

Cumplirán con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación en su DB-SU: Seguridad de Utilización, en los términos de rotura segura, etc. (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006).

Artículo 14: Piedra artificial

Deberá realizarse con mortero de cemento blanco y árido de mármol. Mantendrá un tono de color uniforme y una vez pulido y abrillantado, estará exenta de coqueras y grietas.

Las piezas de piedra artificial, utilizadas para vierteaguas y albardillas, tendrán color uniforme, dimensiones regulares, aristas perfectamente definidas sin defectos apreciables. Deberán ser impermeables y armadas convenientemente para evitar fisuras en su colocación.

Su escuadra, así como los detalles de su sección, goterón, etc. son los definidos en los planos correspondientes.

Artículo 15: Impermeabilizantes

Los materiales utilizados para las impermeabilizaciones de los aseos deberán ser estancos al agua y resistentes a la acción de agentes atmosféricos. Su utilización de acuerdo a las instrucciones elaboradas por la firma o patente que los fabrique en relación con los solapes, uniones y encuentros con cazoletas y planos verticales, garantizando la estanqueidad absoluta a la penetración del agua.

Cumplirán con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación en su DB-HS: Salubridad. (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006).

Artículo 16: Aislantes térmicos

El contratista es responsable de la colocación de los elementos aislantes térmicos necesarios para lograr un coeficiente de transmisión térmica del edificio inferior a 1 Kg. .

Podrán utilizarse elementos plásticos (espuma de polietireno expandido, espuma de poliuretano, etc.) y fibras de vidrio que cumplan las condiciones siguientes:

- Bajo coeficiente de conductividad térmica ($\leq 0,030 \text{ Kcal/m.h}^\circ\text{C}$)
 - Resistencia a la humedad, baja capilaridad
 - Resistentes al envejecimiento
 - Resistentes a los hongos y parásitos
 - Dificil inflamabilidad, autoextinguibles, según UNE 53.137)

No podrán utilizarse, salvo autorización de la Dirección Facultativa, espumas inyectadas "in situ" en las cámaras de fachada.

Cumplirán con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación en su DB-HE: Ahorro de Energía. (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006).

Artículo 17: Acero para cerrajerías

El acero empleado en forma de tubos o perfiles huecos en elementos resistentes de la edificación, tales como las estructuras, soportes de la celosía, barandillas, etc. se ajustará a lo dispuesto por la Norma MV-108-1976 "Perfiles huecos de acero para estructuras de edificación".

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química de los perfiles huecos que suministra con su marca, pudiendo exigirse ensayos de recepción según UNE 7282 por parte de la Dirección Facultativa.

Artículo 18: Carpinterías metálicas

Se admiten tres tipos de carpinterías metálicas: de perfil de acero, de perfil conformado de chapa y de aluminio.

El acero para perfiles será laminado en caliente, según la norma UNE 36.536 de acero A37b de eje rectilíneo, sin alabeos ni rebabas.

Los perfiles conformados en frío serán de fleje de acero galvanizado, doble agrapado de espesor mínimo de 0,8 mm., resistencia a la ritura no menor de 35 Kg./mm². y límite elástico no menor de 24 Kg./mm².

La carpintería de perfiles de aluminio será de aleación de aluminio según norma UNE 38.337 de tratamiento 50S-T5, con espesor mínimo de 1.5 mm. Será de color uniforme sin presentar alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos. Podría ser anodizado en su color u oxilacado en color a determinar por la Dirección Facultativa.

La capa protectora de anodizado será de ≥ 15 micras.

Artículo 19: Pinturas

Se emplearán los tipos de pinturas (texturglas acabado en plástico, gotelé, óleo, esmalte, plástico, etc.) y barnices definidos en las mediciones del proyecto.

Las pinturas serán de tonalidad uniforme, permanencia del color y resistencia a la humedad y al roce, de acuerdo con las especificaciones de la norma tecnológica NTE-RPP "Pinturas".

En revestimientos exteriores solo se emplearán pinturas al esmalte o plástico que garantice la resistencia a los agentes atmosféricos y la permanencia del color.

Los revestimientos interiores incluidos en este capítulo serán de texturglas y gotelé plastificado, según detalle en Mediciones y Presupuesto.

Artículo 20: Reconocimiento de los materiales

Todos los materiales, antes de su puesta en obra, serán reconocidos por el Arquitecto Director o persona delegada por él, sin cuya aprobación no deberá procederse a su colocación, debiendo ser retirados de la obra los que sean desechados.

Este reconocimiento previo no constituye aprobación definitiva, teniendo el Arquitecto Director la facultad de quitar los que, a pesar de estar colocados en obra, presenten defectos no observados en el primer reconocimiento, siendo por cuenta del contratista los gastos que esto ocasione.

Artículo 21: Muestras

El contratista presentará oportunamente al Arquitecto Director, para su aprobación, muestras de toda clase de materiales necesarios para la ejecución de la obra, debiendo conservarse estas para confrontar y comprobar en su día los materiales empleados en la misma.

Artículo 22: Medios Auxiliares

Todos los aparatos, maquinaria, herramientas, dispositivos, andamios, apeos, entibaciones y demás elementos auxiliares utilizados en la obra, reunirán las máximas condiciones de seguridad, funcionamiento y estabilidad.

El contratista se responsabiliza del cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, del Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la Industria de la Construcción, así como de la normativa vigente al respecto (RD 1627/1997), así como de constituir un Comité de Seguridad informando a la Dirección Facultativa por medio de escrito la formación del mismo con relación nominal de todos sus componentes y tener a pié de obra a un Vigilante de Seguridad, con titulación mínima de Oficial 1ª.

Todos los medios auxiliares se someterán antes de su uso y manejo a cuantas pruebas se consideren necesarias, siendo estas por cuenta del contratista y bajo su responsabilidad.

Artículo 23: Materiales no consignados

Los materiales no consignados en este Pliego y que fuera necesario emplear, reunirán las mejores condiciones en cuanto a calidad de los mismos y necesarias a juicio del Arquitecto Director. En ningún caso las características de los materiales serán inferiores a las especificadas en la Norma Tecnológica de la Edificación que le afecte.

Artículo 24: Control de Calidad

Los materiales empleados, tanto de obra civil como de instalaciones, deberán ser objeto de los controles de calidad, análisis, etc. que señale el Arquitecto Director, los cuales serán por cuenta del Contratista, para lo cual se ha incluido un capítulo de Control de Calidad en el Presupuesto resumen del Proyecto de las unidades a controlar que componen el presente Proyecto.

El control de calidad se realizará de acuerdo con las instrucciones del "Plan de Control de Calidad" propuesto por la empresa Adjudicataria del concurso que convocará el SERMAS a tal efecto, y que deberá considerarse como Pliego de Condiciones.

7. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCION POR UNIDADES DE OBRA

7.1. ACTUACIONES PREVIAS

7.1.1. DERRIBOS

Descripción

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

CONDICIONES PREVIAS

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

Proceso de ejecución

EJECUCIÓN

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

LA DEMOLICIÓN PODRÁ REALIZARSE SEGÚN LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS:

- Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.
- Demolición por colapso, puede efectuarse mediante empuje por impacto de bola de gran masa o mediante uso de explosivos. Los explosivos no se utilizarán en edificios de estructuras de acero, con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.
- Demolición por empuje, cuando la altura del edificio que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la maquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que esté en contacto con medianeras, dejando aislado el tajo de la máquina.
- Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.
- No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de

oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.

- El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.
- Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.
- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

LA EVACUACIÓN DE ESCOMBROS, SE PODRÁ REALIZAR DE LAS SIGUIENTES FORMAS

- Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.
- Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombro.
- Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.
- Lanzando libremente el escombro desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.
- Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

En todo caso, el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

Conservación y mantenimiento

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

1.1.1 DERRIBO DE ESTRUCTURAS Y CIMENTACIÓN

Descripción

Trabajos de demolición de elementos constructivos con función estructural.

Criterios de medición y valoración de unidades

- METRO CÚBICO DE DEMOLICIÓN DE LA ESTRUCTURA.
- UNIDAD REALMENTE DESMONTADA DE CERCHA DE CUBIERTA.
- METRO CUADRADO DE DEMOLICIÓN DE:
 - Forjados.
 - Soleras.
 - Escalera catalana.
 - Con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

CONDICIONES PREVIAS

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Si la demolición se realiza por medio explosivo, se pedirá permiso de la autoridad competente. Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos. Los forjados en los que se observe cedimiento se apuntalarán previamente al derribo. Las cargas que soporten los apeos se transmitirán al terreno, a elementos estructurales verticales o a forjados inferiores en buen estado, sin superar la sobrecarga admisible para éste. En arcos se equilibrarán previamente los empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes hasta su demolición. Todas las escaleras y pasarelas que se usen para el tránsito estarán limpias de obstáculos hasta el momento de su demolición.

Proceso de ejecución

EJECUCIÓN

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

El orden de demolición se efectuará, en general, para estructuras apoyadas, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

DEMOLICIÓN DE SOLERA DE PISO

Se troceará la solera, en general, después de haber demolido los muros y pilares de la planta baja, salvo los elementos que deban quedar en pie.

DEMOLICIÓN DE MUROS Y PILASTRAS

Muro de carga: en general, se habrán demolido previamente los elementos que se apoyen en él, como cerchas, bóvedas, forjados, etc. Muros de cerramiento: se demolerán, en general, los muros de cerramiento no resistente después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. Los cargaderos y arcos en huecos no se quitarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravite. Los chapados podrán desmontarse previamente de todas las plantas, cuando esta operación no afecte a la estabilidad del muro. A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros entramados de madera se desmontarán en general los durmientes antes de demoler el material de relleno. Los muros de hormigón armado, se demolerán en general como soportes, cortándolos en franjas verticales de ancho y altura no mayores de 1 y 4 m, respectivamente. Al interrumpir la jornada no se dejarán muros ciegos sin arriostrar de altura superior a 7 veces su espesor.

DEMOLICIÓN DE BÓVEDA

Se apuntalarán y contrarrestarán, en general, previamente los empujes. Se suprimirá el material de relleno y no se cortarán los tirantes hasta haberla demolido totalmente. Las bóvedas de cañón se cortarán en franjas transversales paralelas. Se demolerá la clave en primer lugar y se continuará hacia los apoyos para las de cañón y en espiral para las de rincón.

DEMOLICIÓN DE VIGAS

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados, quedando la viga libre de cargas. Se suspenderá previamente la parte de viga que vaya a levantarse, cortando o desmontando seguidamente sus extremos. No se dejarán vigas o parte de éstas en voladizo sin apuntalar.

DEMOLICIÓN DE SOPORTES

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan superiormente al soporte, como vigas o forjados con ábacos. Se suspenderá o atirantará el soporte y posteriormente se cortará o desmontará inferiormente. No se permitirá volcarlo sobre los forjados. Cuando sea de hormigón armado se permitirá abatir la pieza sólo cuando se hayan cortado las armaduras longitudinales de su parte inferior, menos las de una cara que harán de charnela y se cortarán una vez abatido.

DEMOLICIÓN DE CERCHAS Y CORREAS METÁLICAS

Los techos suspendidos en las cerchas se quitarán previamente. Cuando la cercha vaya a descender entera, se suspenderá previamente evitando las deformaciones y fijando algún cable por encima del centro de gravedad, para evitar que bascule. Posteriormente se anularán los anclajes. Cuando vaya a ser desmontada por piezas se apuntalará y troceará, empezando el despiezado por los pares. Se controlará que las correas metálicas estén apeadas antes de cortarlas, evitando el problema de que queden en voladizo, provocando giros en el extremo opuesto, por la elasticidad propia del acero, en recuperación de su primitiva posición, golpeando a los operarios y pudiendo ocasionar accidentes graves.

DEMOLICIÓN DE FORJADO

Se demolerá, en general, después de haber suprimido todos los elementos situados por encima del forjado, incluso soportes y muros. Se quitarán, en general, los voladizos en primer lugar, cortándolos a haces exteriores del elemento resistente en el que se apoyan. Los cortes del forjado no dejarán elementos en voladizo sin apuntalar. Se observará, especialmente, el estado del forjado bajo aparatos sanitarios, junto a bajantes y en contacto con chimeneas. Cuando el material de relleno sea solidario con el forjado se demolerá, en general, simultáneamente. Cuando este material

de relleno forme pendientes sobre forjados horizontales se comenzará la demolición por la cota más baja. Si el forjado está constituido por viguetas, se demolerá el entrevigado a ambos lados de la vigueta sin debilitarla y cuando sea semivigueta sin romper su zona de compresión. Previa suspensión de la vigueta, en sus dos extremos se anularán sus apoyos. Cuando la vigueta sea continua prolongándose a otras crujías, previamente se apuntalará la zona central del forjado de las contiguas y se cortará la vigueta a haces interiores del apoyo continuo. Las losas de hormigón armadas en una dirección se cortarán, en general, en franjas paralelas a la armadura principal de peso no mayor al admitido por la grúa. Previa suspensión, en los extremos de la franja se anularán sus apoyos. En apoyos continuos con prolongación de armaduras a otras crujías, se apuntalarán previamente las zonas centrales de los forjados contiguos, cortando los extremos de la franja a demoler a haces interiores del apoyo continuo. Las losas armadas en dos direcciones se cortarán, en general, por recuadros sin incluir las franjas que unan los ábacos o capiteles, empezando por el centro y siguiendo en espiral. Se habrán apuntalado previamente los centros de los recuadros contiguos. Posteriormente se cortarán las franjas de forjados que unen los ábacos y finalmente éstos.

DEMOLICIÓN DE CIMENTACIÓN

La demolición del cimiento se realizará bien con compresor, bien con un sistema explosivo. Si se realiza por explosión controlada, se seguirán las medidas específicas de las ordenanzas correspondientes, referentes a empleo de explosivos, utilizándose dinamitas y explosivos de seguridad y cumpliendo las distancias mínimas a los inmuebles habitados cercanos. Si la demolición se realiza con martillo compresor, se irá retirando el escombros conforme se vaya demoliendo el cimiento.

1.1.2 DERRIBO DE FACHADAS Y PARTICIONES

Descripción

Demolición de las fachadas, particiones y carpinterías de un edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

- METRO CUADRADO DE DEMOLICIÓN DE:
 - Tabique.
- MURO DE BLOQUE.
 - Metro cúbico de demolición de:
- FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO.
 - Muro de mampostería.
- METRO CUADRADO DE APERTURA DE HUECOS, CON RETIRADA DE ESCOMBROS Y CARGA, SIN TRANSPORTE A VERTEDERO.
 - Unidad de levantado de carpintería, incluyendo marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, con o sin aprovechamiento de material y retirada del mismo, sin transporte a almacén.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

CONDICIONES PREVIAS

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.
Antes de abrir huecos, se comprobará los problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por la apertura de los mismos. Si la apertura del hueco se va a realizar en un muro de ladrillo macizo, primero se descargará el mismo, apeando los elementos que apoyan en el muro y a continuación se adintelará el hueco antes de proceder a la demolición total.

Proceso de ejecución

EJECUCIÓN

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Al finalizar la jornada de trabajo, no quedarán muros que puedan ser inestables. El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

LEVANTADO DE CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Los elementos de carpintería se desmontarán antes de realizar la demolición de las fábricas, con la finalidad de aprovecharlos, si así está estipulado en el proyecto. Se desmontarán aquellas partes de la carpintería que no están recibidas en las fábricas. Generalmente por procedimientos no mecánicos, se separarán las partes de la carpintería que estén empotradas en las fábricas. Se retirará la carpintería conforme se recupere. Es conveniente no desmontar los cercos de los huecos, ya que de por sí constituyen un elemento sustentante del dintel y, a no ser que se encuentren muy deteriorados, evitan la necesidad de tener que tomar precauciones que nos obliguen a apearlos. Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

DEMOLICIÓN DE TABIQUES

Se demolerán, en general, los tabiques antes de derribar el forjado superior que apoye en ellos. Cuando el forjado haya cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquél. Los tabiques de ladrillo se derribarán de arriba hacia abajo. La tabiquería interior se ha de derribar a nivel de cada planta, cortando con rozas verticales y efectuando el vuelco por empuje, que se hará por encima del punto de gravedad.

DEMOLICIÓN DE CERRAMIENTOS

Se demolerán, en general, los cerramientos no resistentes después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. El vuelco sólo podrá realizarse para elementos que se puedan despiezar, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente atirantar y/o apuntalar el elemento, hacer rozas inferiores de un tercio de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento.

DEMOLICIÓN DE CERRAMIENTO PREFABRICADO

Se levantará, en general, un nivel por debajo del que se está demoliendo, quitando previamente los vidrios. Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debilite con ello a los elementos estructurales, disponiendo en este caso protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

APERTURA DE HUECOS

Se evacuarán los escombros producidos y se terminará del hueco. Si la apertura del hueco se va a realizar en un forjado, se apeará previamente, pasando a continuación a la demolición de la zona prevista, arriostrando aquellos elementos.

1.1.3 LEVANTADO DE INSTALACIONES

Descripción

Trabajos destinados al levantamiento de las instalaciones (electricidad, fontanería, saneamiento, climatización, etc.) y aparatos sanitarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

- METRO LINEAL DE LEVANTADO DE:

Mobiliario de cocina: bancos, armarios y repisas de cocina corriente.

Tubos de calefacción y fijación.

Albañales.

Tuberías de fundición de red de riego (levantado y desmontaje).

Incluyendo parte proporcional de piezas especiales, llaves y bocas, con o sin recuperación de las mismas.

- UNIDAD DE LEVANTADO DE:

Sanitarios: fregadero, lavabo, bidé, inodoro, bañera, ducha. Incluyendo accesorios.

Radiadores y accesorios.

- UNIDAD REALMENTE DESMONTADA DE EQUIPOS INDUSTRIALES.

Todas las unidades de obra incluyen en la valoración la retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

CONDICIONES PREVIAS

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de proceder al levantamiento de aparatos sanitarios y radiadores deberán neutralizarse las instalaciones de agua y electricidad. Será conveniente cerrar la acometida al alcantarillado. Se vaciarán primero los depósitos, tuberías y demás conducciones de agua. Se desconectarán los radiadores de la red. Antes de iniciar los trabajos de demolición del albañal se desconectará el entronque de éste al colector general, obturando el orificio resultante.

Proceso de ejecución

EJECUCIÓN

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios y aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.

LEVANTADO DE APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS, SIN RECUPERACIÓN DE MATERIAL

Se vaciarán primeramente los depósitos, tuberías y demás conducciones. Se levantarán los aparatos procurando evitar que se rompan.

LEVANTADO DE RADIADORES Y ACCESORIOS

Se vaciarán de agua, primero la red y después los radiadores, para poder retirar los radiadores.

DEMOLICIÓN DE EQUIPOS INDUSTRIALES

Se desmontarán los equipos industriales, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que estén unidos.

DEMOLICIÓN DE ALBAÑAL

Se realizará la rotura, con o sin compresor, de la solera o firme. Se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal. Se procederá, a continuación, al desmontaje o rotura de la conducción de aguas residuales.

LEVANTADO Y DESMONTAJE DE TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DE RED DE RIEGO

Se vaciará el agua de la tubería. Se excavará hasta descubrir la tubería. Se desmontarán los tubos y piezas especiales que constituyan la tubería. Se rellenará la zanja abierta.

1.1.4 DERRIBO DE CUBIERTAS

Descripción

Trabajos destinados a la demolición de los elementos que constituyen la cubierta de un edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de derribo de cubierta, exceptuando el material de relleno, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Metro cúbico de material de relleno, con recuperación o no de teja, acopio y retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

CONDICIONES PREVIAS

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de iniciar la demolición de una cubierta se comprobará la distancia a los tendidos eléctricos aéreos y la carga de los mismos. Se comprobará el estado de las correas.

Se derribarán las chimeneas y demás elementos que sobresalgan de la cubierta, así como los falsos techos e instalaciones suspendidas antes de proceder a la demolición de la cubierta.

Se taparán, previamente al derribo de las pendientes de la cubierta, los sumideros de las bajantes, para prevenir posibles obturaciones.

Proceso de ejecución

EJECUCIÓN

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

DEMOLICIÓN DE LOS CUERPOS SALIENTES EN CUBIERTA

Se demolerán, en general, antes de levantar el material de cobertura. Cuando vayan a ser troceados se demolerán de arriba hacia abajo, no permitiendo volcarlos sobre la cubierta. Cuando vayan a ser descendidos enteros se suspenderán previamente y se anularán los anclajes.

DEMOLICIÓN DE MATERIAL DE COBERTURA

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Al retirar las tejas, se hará de forma simétrica respecto a la cumbrera, y siempre desde ésta hacia los aleros.

DEMOLICIÓN DE TABLERO EN CUBIERTA

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera.

DEMOLICIÓN DE LA FORMACIÓN DE PENDIENTES CON TABIQUILLOS

Se derribará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera, después de quitar la zona de tablero que apoya en ellos. A medida que avance la demolición de tabiquillos se derribarán los tabicones y tabiques de arriostramiento.

DEMOLICIÓN DE LA FORMACIÓN DE PENDIENTES CON MATERIAL DE RELLENO

Se demolerá, en general, por zonas de faldones opuestos empezando por las limas más elevadas y equilibrando las cargas. No se demolerá en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni se debilitarán las vigas y viguetas.

DEMOLICIÓN DE LISTONES, CABIOS Y CORREAS

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos empezando por la cumbrera. Cuando no exista otro arriostramiento entre cerchas que el que proporcionan los cabios y correas, no podrán levantarse éstos sin apuntalar previamente las cerchas.

1.1.5 DEMOLICIÓN DE REVESTIMIENTOS

Descripción

Demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

CONDICIONES PREVIAS

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.
Antes del picado del revestimiento se comprobará que no pasa ninguna instalación, o que en caso de pasar está desconectada. Antes de la demolición de los peldaños se comprobará el estado de la bóveda o la losa de la escalera.

Proceso de ejecución

EJECUCIÓN

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

DEMOLICIÓN DE TECHO SUSPENDIDO

Los cielos rasos se quitarán, en general, previamente a la demolición del forjado o del elemento resistente al que pertenezcan.

DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO

Se levantará, en general, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que esté colocado, sin demoler, en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni debilitar las bóvedas, vigas y viguetas.

DEMOLICIÓN DE REVESTIMIENTOS DE PAREDES

Los revestimientos se demolerán a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento, en cuyo caso se desmontarán antes de la demolición del soporte.

DEMOLICIÓN DE PELDAÑOS

Se desmontará el peldañado de la escalera en forma inversa a como se colocará, empezando, por tanto, por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primer peldaño. Si hubiera zanquín, éste se demolerá previamente al desmontaje del peldaño. El zócalo se demolerá empezando por un extremo del paramento.

7.2. ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN

7.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1.1 EXPLANACIONES

Descripción

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.
- Metro cúbico de base de terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
- Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.
- Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

TIERRAS DE PRÉSTAMO O PROPIAS

En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas.

Préstamos: el material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

ENTIBACIONES. ELEMENTOS DE MADERA RESINOSA, DE FIBRA RECTA, COMO PINO O ABETO: TABLEROS, CABECEROS, CODALES, ETC.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.

El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%.

Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

TENSORES CIRCULARES DE ACERO PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN.

SISTEMAS PREFABRICADOS METÁLICOS Y DE MADERA: TABLEROS, PLACAS, PUNTALES, ETC.

ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS: PUNTAS, GATOS, TACOS, ETC.

MATERIALES AUXILIARES: EXPLOSIVOS, BOMBA DE AGUA.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

PRÉSTAMOS:

El contratista comunicará a la dirección facultativa, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

PRÉSTAMOS

En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

ENTIBACIONES DE MADERA

ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática y, con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Caballeros o depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

CONDICIONES PREVIAS

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución

EJECUCIÓN

REPLANTEO

Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.

EN GENERAL

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras. Con temperaturas menores de 2 °C se suspenderán los trabajos.

LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO Y RETIRADA DE LA TIERRA VEGETAL

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación 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 bajo la superficie natural del terreno. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la dirección facultativa.

SOSTENIMIENTO Y ENTIBACIONES

Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tabloncillos verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tableros y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.

En terrenos sueltos las tablas o tabloncillos estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa. Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.

EVACUACIÓN DE LAS AGUAS Y AGOTAMIENTOS

Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.1, será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.

DESMONTES

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50 m. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

Empleo de los productos de excavación:

- Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto. Las rocas que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

EXCAVACIÓN EN ROCA

#

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

TERRAPLENES

#

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100 %. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Taludes:

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente. Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización expresa.

CABALLEROS O DEPÓSITOS DE TIERRA

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo. Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento. Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en este tajo, y se comunicará a la dirección facultativa.

TOLERANCIAS ADMISIBLES

Desmante: no se aceptarán franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación:

LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO

Situación del elemento.

Cota de la explanación.

Situación de vértices del perímetro.

Distancias relativas a otros elementos.

Forma y dimensiones del elemento.

Horizontalidad: nivelación de la explanada.

Altura: grosor de la franja excavada.

Condiciones de borde exterior.

Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

RETIRADA DE TIERRA VEGETAL

Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

DESMONTES

Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

BASE DEL TERRAPLÉN

Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.

Nivelación de la explanada.

Densidad del relleno del núcleo y de coronación.

ENTIBACIÓN DE ZANJA

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.

Se comprobará una escuadría, y la separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Terraplenes: se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y en su coronación, contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos; asimismo, se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Los taludes expuestos a erosión potencial deberán protegerse para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

2.1.2 RELLENOS DEL TERRENO

Descripción

Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

Criterios de medición y valoración de unidades

- METRO CÚBICO DE RELLENO Y EXTENDIDO DE MATERIAL FILTRANTE, COMPACTADO, INCLUSO REFINO DE TALUDES.
- METRO CÚBICO DE RELLENO DE ZANJAS O POZOS, CON TIERRAS PROPIAS, TIERRAS DE PRÉSTAMO Y ARENA, COMPACTADAS POR TONGADAS UNIFORMES, CON PISÓN MANUAL O BANDEJA VIBRATORIA.

PRESCRIPCIONES SOBRE PRODUCTOS

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

TIERRAS O SUELOS PROCEDENTES DE LA PROPIA EXCAVACIÓN O DE PRÉSTAMOS AUTORIZADOS

Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas. La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

TIERRAS O SUELOS PROCEDENTES DE LA PROPIA EXCAVACIÓN O DE PRÉSTAMOS AUTORIZADOS

Prevía a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituration y desgaste; compactibilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.

En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

CONDICIONES PREVIAS

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Proceso de ejecución

EJECUCIÓN

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

TOLERANCIAS ADMISIBLES

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

CONTROL DE EJECUCIÓN

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compactación obedecen a lo especificado.

ENSAYOS Y PRUEBAS

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compactación se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compactación por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.

Conservación y mantenimiento

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

2.1.3 TRANSPORTES DE TIERRAS Y ESCOMBROS

Descripción

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

CONDICIONES PREVIAS

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

Desvío de la línea.

Corte de la corriente eléctrica.

Protección de la zona mediante apantallados.

Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

Proceso de ejecución

EJECUCIÓN

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados. Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

CONTROL DE EJECUCIÓN

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

2.1.4 VACIADO DEL TERRENO

Descripción

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

Criterios de medición y valoración de unidades

- METRO CÚBICO DE EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO, MEDIDO EN PERFIL NATURAL UNA VEZ COMPROBADO QUE DICHO PERFIL ES EL CORRECTO, EN TODO TIPO DE TERRENOS (DEFICIENTES, BLANDOS, MEDIOS, DUROS Y ROCOSOS), CON MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS (PALA CARGADORA, COMPRESOR, MARTILLO ROMPEDOR). SE ESTABLECERÁN LOS PORCENTAJES DE CADA TIPO DE TERRENO REFERIDOS AL VOLUMEN TOTAL. EL EXCESO DE EXCAVACIÓN DEBERÁ JUSTIFICARSE A EFECTOS DE ABONO.
- METRO CUADRADO DE ENTIBACIÓN, TOTALMENTE TERMINADA, INCLUYENDO LOS CLAVOS Y CUÑAS NECESARIOS, RETIRADA, LIMPIEZA Y APILADO DEL MATERIAL.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

ENTIBACIONES

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

TENSORES CIRCULARES DE ACERO PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN.

SISTEMAS PREFABRICADOS METÁLICOS Y DE MADERA: TABLEROS, PLACAS, PUNTALES, ETC.

ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS: PUNTAS, GATOS, TACOS, ETC.

MAQUINARIA: PALA CARGADORA, COMPRESOR, MARTILLO NEUMÁTICO, MARTILLO ROMPEDOR.

MATERIALES AUXILIARES: EXPLOSIVOS, BOMBA DE AGUA

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización.

ENTIBACIONES DE MADERA: ENSAYOS DE CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÁNICAS: CONTENIDO DE HUMEDAD. PESO ESPECÍFICO. HIGROSCOPICIDAD. COEFICIENTE DE CONTRACCIÓN VOLUMÉTRICA. DUREZA. RESISTENCIA A COMPRESIÓN. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN ESTÁTICA; CON EL MISMO ENSAYO Y MIDIENDO LA FECHA A ROTURA, DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD E. RESISTENCIA A LA TRACCIÓN. RESISTENCIA A LA HIENDA. RESISTENCIA A ESFUERZO CORTANTE.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

CONDICIONES PREVIAS

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además, se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución

EJECUCIÓN

#

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

ENTIBACIONES (SE TENDRÁN EN CUENTA LAS PRESCRIPCIONES RESPECTO A LAS MISMAS DEL CAPÍTULO 2.1.1 EXPLANACIONES)

#

Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas. Las uniones entre piezas garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos. Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, y se comunicará a la dirección facultativa.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.

EL VACIADO SE PODRÁ REALIZAR

#

Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

EXCAVACIÓN EN ROCA

#

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN Y SANEAMIENTO DEL FONDO

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado. También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

TOLERANCIAS ADMISIBLES

CONDICIONES DE NO ACEPTACIÓN

Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.

Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

Angulo de talud superior al especificado en más de 2 °.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación:

REPLANTEO

Dimensiones en planta y cotas de fondo.

DURANTE EL VACIADO DEL TERRENO

Comparación de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.

Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.

Altura: grosor de la franja excavada.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

2.1.5 ZANJAS Y POZOS

Descripción

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Criterios de medición y valoración de unidades

- METRO CÚBICO DE EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO, MEDIDO SOBRE PLANOS DE PERFILES TRANSVERSALES DEL TERRENO, TOMADOS ANTES DE INICIAR ESTE TIPO DE EXCAVACIÓN, Y APLICADAS LAS SECCIONES TEÓRICAS DE LA EXCAVACIÓN, EN TERRENOS DEFICIENTES, BLANDOS, MEDIOS, DUROS Y ROCOSOS, CON MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS.
- METRO CUADRADO DE REFINO, LIMPIEZA DE PAREDES Y/O FONDOS DE LA EXCAVACIÓN Y NIVELACIÓN DE TIERRAS, EN TERRENOS DEFICIENTES, BLANDOS, MEDIOS Y DUROS, CON MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS, SIN INCLUIR CARGA SOBRE TRANSPORTE.
- METRO CUADRADO DE ENTIBACIÓN, TOTALMENTE TERMINADA, INCLUYENDO LOS CLAVOS Y CUÑAS NECESARIOS, RETIRADA, LIMPIEZA Y APILADO DEL MATERIAL.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

ENTIBACIONES

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

TENSORES CIRCULARES DE ACERO PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN

SISTEMAS PREFABRICADOS METÁLICOS Y DE MADERA

tableros, placas, puntales, etc.

ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

puntas, gatos, tacos, etc.

MAQUINARIA: PALA CARGADORA, COMPRESOR, MARTILLO NEUMÁTICO, MARTILLO ROMPEDOR

MATERIALES AUXILIARES

explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización.

ENTIBACIONES DE MADERA

ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo

y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

CONDICIONES PREVIAS

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

EJECUCIÓN

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

ENTIBACIONES (SE TENDRÁN EN CUENTA LAS PRESCRIPCIONES RESPECTO A LAS MISMAS DEL CAPÍTULO 2.1.1 EXPLANACIONES)

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

POZOS Y ZANJAS

#

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;

QUE LA SEPARACIÓN ENTRE EL TAJO DE LA MÁQUINA Y LA ENTIBACIÓN NO SEA MAYOR DE VEZ Y MEDIA LA PROFUNDIDAD DE LA ZANJA EN ESE PUNTO

#

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

REFINO, LIMPIEZA Y NIVELACIÓN

#

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

TOLERANCIAS ADMISIBLES

#

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m. Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación:

REPLANTEO

Cotas entre ejes.

Dimensiones en planta.

Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.

DURANTE LA EXCAVACIÓN DEL TERRENO

Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.

Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Agresividad del terreno y/o del agua freática.

Pozos. Entibación en su caso.

ENTIBACIÓN DE ZANJA

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.

Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

ENTIBACIÓN DE POZO

Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

7.2.2. CONTENCIÓN DEL TERRENO

2.2.1 MUROS EJECUTADOS CON ENCOFRADOS

Descripción

- MUROS: ELEMENTOS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO PARA CIMENTACIÓN EN SÓTANOS O DE CONTENCIÓN DE TIERRAS, CON O SIN PUNTERA Y CON O SIN TALÓN, ENCOFRADOS A UNA O DOS CARAS. LOS MUROS DE SÓTANO SON AQUELLOS QUE ESTÁN SOMETIDOS AL EMPUJE DEL TERRENO Y, EN SU SITUACIÓN DEFINITIVA, A LAS CARGAS PROCEDENTES DE FORJADOS, Y EN OCASIONES A LAS DE SOPORTES O MUROS DE CARGA QUE NACEN DE SU CÚSPIDE. LOS FORJADOS ACTÚAN COMO ELEMENTOS DE ARRIOSTRAMIENTO TRANSVERSAL. LOS MUROS DE CONTENCIÓN SON ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DESTINADOS A CONTENER EL TERRENO, POR PRESENTAR LA RASANTE DEL MISMO UNA COTA DIFERENTE A AMBOS LADOS DEL MURO, SIN ESTAR VINCULADOS A NINGUNA EDIFICACIÓN. PARA ALTURAS INFERIORES A LOS 10-12 M, SE UTILIZAN FUNDAMENTALMENTE DOS TIPOS:
- MUROS DE GRAVEDAD: DE HORMIGÓN EN MASA, PARA ALTURAS PEQUEÑAS Y ELEMENTOS DE POCA LONGITUD.
- MUROS EN MÉNSULA: DE HORMIGÓN ARMADO.
- BATACHES: EXCAVACIONES POR TRAMOS EN EL FRENTE DE UN TALUD, CUANDO EXISTEN VIALES O CIMENTACIONES PRÓXIMAS.
- DRENAJE: SISTEMA DE CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUAS DEL SUBSUELO PARA PROTECCIÓN CONTRA LA HUMEDAD.

Si los muros de contención se realizan en fábricas será de aplicación lo indicado en la subsección 5.1. Fachadas de fábrica.

Criterios de medición y valoración de unidades

- MUROS:
- METRO CÚBICO DE HORMIGÓN ARMADO EN MURO DE SÓTANO, CON UNA CUANTÍA MEDIA DE 25 KG/M³ DE ACERO, INCLUSO ELABORACIÓN, FERRALLADO, PUESTA EN OBRA Y VIBRADO, SIN INCLUIR ENCOFRADO.
Metro cúbico de hormigón armado en muros. Se especifica la resistencia, el tamaño máximo del árido en mm, la consistencia y el encofrado (sin encofrado, con encofrado a una o a dos caras).
Impermeabilización y drenaje: posibles elementos intervinientes.
- METRO CUADRADO DE IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS Y MEDIANERAS A BASE DE EMULSIÓN BITUMINOSA FORMADA POR BETUNES Y RESINAS DE DENSIDAD 1 G/CM³ APLICADA EN DOS CAPAS Y EN FRÍO.
Metro cuadrado de lámina drenante para muros, especificando el espesor en mm, altura de nódulos en mm y tipo de armadura (sin armadura, geotextil de poliéster, geotextil de polipropileno, malla de fibra de vidrio), con o sin masilla bituminosa en solapes.
Metro cuadrado de barrera antihumedad en muros, con o sin lámina, especificando el tipo de lámina en su caso.
- BATACHES:
Metro cúbico de excavación para formación de bataches, especificando el tipo de terreno (blando, medio o duro) y el medio de excavación (a mano, a máquina, martillo neumático, martillo rompedor).

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- MUROS:
Hormigón en masa (HM) u hormigón armado (HA), de resistencia o dosificación especificados en el proyecto.
Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.
Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.
Juntas: perfiles de estanquidad, separadores, selladores.
El hormigón para armar y las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las especificaciones indicadas en la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón, para su aceptación.
- IMPERMEABILIZACIÓN SEGÚN TIPO DE IMPERMEABILIZACIÓN REQUERIDO EN EL CTE DB HS 1, ARTÍCULO 2.1:
Láminas flexibles para la impermeabilización de muros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.3).
Productos líquidos: polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

- CAPA PROTECTORA: GEOTEXTIL (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 4.3), O MORTERO REFORZADO CON UNA ARMADURA.
Pintura impermeabilizante.
Productos para el sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).
- DRENAJE, SEGÚN TIPO DE IMPERMEABILIZACIÓN REQUERIDO EN EL CTE DB HS 1, ARTÍCULO 2.1:
Capa drenante: lámina drenante, grava, fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.
Capa filtrante: geotextiles y productos relacionados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3) u otro material que produzca el mismo efecto.
Áridos de relleno: identificación. Tipo y granulometría. Ensayos (según normas UNE): friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de áridos.
El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas, margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños. Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas. Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada, se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.
Pozo drenante.
Tubo drenante ranurado: identificación. Diámetros nominales y superficie total mínima de orificios por metro lineal.
Canaleta de recogida de agua (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5). Diámetros.
Cámara de bombeo con dos bombas de achique.
- ARQUETAS DE HORMIGÓN.
Red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro.
Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9) con banda de PVC o perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.
Juntas de estanquidad de tuberías (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8), de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado, elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, etc.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

#

El almacenamiento de las armaduras se efectuará según las indicaciones del apartado 32.7 de la EHE.
Se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes.
Antes de almacenar las armaduras, se comprobará que están limpias para su buena conservación y posterior adherencia. Deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.
El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.
El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:
Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.
Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.
La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrado presentará un aspecto continuo y fresco.
El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.
Se cumplirán además otras indicaciones del artículo 65 de la EHE.

Proceso de ejecución

EJECUCIÓN

- EN CASO DE BATACHES:

Éstos comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención hasta una profundidad máxima $h+D/2$, siendo h la profundidad del plano de cimentación próximo y D , la distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

- EJECUCIÓN DE LA FERRALLA:

Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera; a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón; finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.

- RECUBRIMIENTOS DE LAS ARMADURAS:

Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 37.2.4. de la EHE, de tal forma que los recubrimientos del alzado serán distintos según exista o no encofrado en el trasdós, siendo el recubrimiento mínimo igual a 7 cm, si el trasdós se hormigona contra el terreno.

Se dispondrán los calzos y separadores que garanticen los recubrimientos, según las indicaciones de los apartados 37.2.5 y 66.2 de la EHE.

- HORMIGONADO:

Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.

Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1 m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50 cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la disgregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.

En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.

- JUNTAS:

En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:

- Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado: la superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar. Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación enérgica del mismo.

- Juntas de retracción: son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón mientras no se construyan los forjados. Estas juntas estarán distanciadas de 8 a 12 m, y se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras.

- Juntas de dilatación: son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimiento y se prolongan en su caso en el resto del edificio. La separación, salvo justificación, no será superior a 30 m, recomendándose que no sea superior a 3 veces la altura del muro. Se dispondrán además cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. La abertura de la junta será de 2 a 4 cm de espesor, según las variaciones de temperatura previsible, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.

- CURADO.

- DESENCOFRADO.

- IMPERMEABILIZACIÓN:

La impermeabilización se ejecutará sobre la superficie del muro limpia y seca.

El tipo de impermeabilización a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1, apartado 2.1, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro, y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.

- DRENAJE:

El tipo de drenaje a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, junto con el tipo de impermeabilización y ventilación, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1 apartado 5.1.1.

- TERRAPLENADO:

Se seguirán las especificaciones de los capítulos 2.1.1. Explanaciones y 2.1.2. Rellenos.

TOLERANCIAS ADMISIBLES

Según Anejo 10 de la EHE.

Desviación de la vertical, según la altura H del muro:

$H \leq 6$ m: trasdós ± 30 mm. Intradós ± 20 mm.

$H > 6$ m: trasdós ± 40 mm. Intradós ± 24 mm.

Espesor e:

$E \leq 50$ cm: +16 mm, -10 mm.

$E \leq 50$ cm: +20 mm, -16 mm.

En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima en más será de 40 mm.

Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós:

Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ± 6 mm en 3 m.

Desviación del nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos:

± 12 mm

Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos:

± 12 mm con regla de 3 m apoyada en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.

Condiciones de terminación

La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia, dada la gran superficie que presenta el alzado. Se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, según el artículo 74 de la EHE.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación:

- EXCAVACIÓN DEL TERRENO:

Comparar los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.

Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Agresividad del terreno y/o del agua freática.

- BATACHES:

Replanteo: cotas entre ejes. Dimensiones en planta.

No aceptación: las zonas macizas entre bataches serán de ancho menor de 0,9NE m y/o el batache mayor de 1,10E m (dimensiones A, B, E, H, N, definidas en NTE-ADV). Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

- MUROS:

- REPLANTEO:

Comprobación de cotas entre ejes de zapatas y fustes de muros y zanjas.

Comprobación de las dimensiones en planta de las zapatas del muro y zanjas.

- EXCAVACIÓN DEL TERRENO: SEGÚN CAPÍTULO 2.1.5. ZANJAS Y POZOS PARA EXCAVACIÓN GENERAL, Y CONSIDERACIONES ANTERIORES EN CASO DE PLANTEARSE UNA EXCAVACIÓN ADICIONAL POR BATACHES.

- OPERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN:
 - Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
 - Rasanteo del fondo de la excavación.
 - Colocación de encofrados laterales, en su caso.
 - Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
 - Hormigón de limpieza. Nivelación.
 - No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
- EJECUCIÓN DEL MURO.
- IMPERMEABILIZACIÓN DEL TRASDÓS DEL MURO. SEGÚN ARTÍCULO 5.1.1 DEL DB-HS 1.
 - Tratamiento de la superficie exterior del muro y lateral del cimiento.
 - Planeidad del muro. Comprobar con regla de 2 m.
 - Colocación de membrana adherida (según tipo).
 - Continuidad de la membrana. Solapos. Sellado.
 - Prolongación de la membrana por la parte superior del muro, 25 cm mínimo.
 - Prolongación de la membrana por el lateral del cimiento.
 - Protección de la membrana de la agresión física y química en su caso.
 - Relleno del trasdós del muro. Compactación.
- DRENAJE DEL MURO.
 - Barrera antihumedad (en su caso).
 - Verificar situación.
 - Preparación y acabado del soporte. Limpieza.
 - Colocación (según tipo de membrana). Continuidad de la membrana. Solapos.
- JUNTAS ESTRUCTURALES.
- REFUERZOS.
- PROTECCIÓN PROVISIONAL HASTA LA CONTINUACIÓN DEL MURO.
- COMPROBACIÓN FINAL.

Conservación y mantenimiento

No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdós del muro.
Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo.
No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y acopios, que puedan variar la forma de trabajo del mismo.
Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión y las aguas superficiales se llevarán, realizando superficies estancas, a la red de alcantarillado o drenajes de viales, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias.
Cuando se observe alguna anomalía, se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.
Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

2.2.2 MUROS PANTALLA

Descripción

Pantallas: estructuras continuas de contención y cimentación de hormigón armado, construidas mediante la excavación en el terreno de zanjas perimetrales profundas, ejecutadas sin necesidad de entibación, utilizando generalmente lodos tixotrópicos, en las que posteriormente se colocan las armaduras y se vierte el hormigón, o bien se alojan paneles prefabricados de hormigón. No se incluye la excavación ni la ejecución de apoyos provisionales y definitivos, tales como apuntalamientos, anclajes, etc.
Drenaje: sistema de captación y conducción de aguas del subsuelo para que la excavación se ejecute en seco.

Criterios de medición y valoración de unidades

- METRO CUADRADO DE PANTALLA CONTÍNUA, ESPECIFICANDO LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN, EL ESPESOR DE LA PANTALLA EN CM Y EL TIPO DE SUELO.

- METRO LINEAL DE MURETES-GUÍA PARA MURO PANTALLA, ESPECIFICANDO ESPESOR, ALTURA Y DISTANCIA ENTRE MURETES EN CM, ASÍ COMO EL TIPO DE HORMIGÓN.
- METRO CUADRADO DE EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE PANTALLA, ESPECIFICANDO EL ESPESOR EN CM.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las características serán las especificadas en la norma UNE EN 1538:2000 para lodos, hormigón y acero y lo dispuesto en el capítulo Hormigón armado de la Parte I del presente Pliego.

Muretes guía, de ancho igual o mayor que 25 cm, según planos.

Hormigón para armar (HA), de resistencia y dosificación especificados en proyecto.

Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Mallas electrosoldadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Paneles prefabricados.

Lodos tixotrópicos.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE.

Cemento: si el suministro se realiza en sacos, deberán almacenarse en sitio ventilado y seco. Si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad. El almacenamiento no será muy prolongado, siendo el máximo aconsejable de 3, 2 y 1 meses para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5.

Áridos: en el almacenamiento de los áridos deben adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como en el transporte.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

De acuerdo con el estudio geotécnico, se comprobará el comportamiento del terreno afectado por la obra dentro y fuera del solar hasta una profundidad de dos veces la del vaciado y la situación más alta que pueda alcanzar el nivel freático una vez construida la obra.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Cuando las aguas y el suelo en contacto con la pantalla sean agresivos, se tomarán las precauciones necesarias respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3.Hormigón.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

En la soldadura de aceros especiales se utilizarán los electrodos adecuados, así como el voltaje y condiciones especiales de soldadura al arco, de forma que no resulten afectadas las propiedades del acero.

Proceso de ejecución

EJECUCIÓN

Para la ejecución de pantallas continuas se consideran aceptables las especificaciones constructivas recogidas en la norma UNE-EN 1538:2000. El proceso incluye las siguientes operaciones:

- PREPARACIÓN:

#

Plataforma de trabajo:

Será como mínimo de 12 m de anchura y por el interior del solar, situada al menos a 1,50 m por encima del nivel freático y a 1 m por encima de la base de la cimentación colindante. En zona de viales puede estar como máximo a 2 m por debajo del nivel del terreno exterior al solar. El plano superior de la plataforma se hará coincidir con el origen de la pantalla, cuando la cota del terreno natural no permita cumplir dichas exigencias, se realizará un terraplén compactado hasta conseguirlo siguiéndose las indicaciones del capítulo 2.1.1. Explanaciones.

En cualquier caso, la plataforma será horizontal y estará libre de obstáculos, suficientemente compactada y drenada para permitir el correcto funcionamiento de la maquinaria.

Apuntalamientos y recalces:

Se efectuarán apuntalamientos cuando las edificaciones medianeras, debido a su estado, puedan verse afectadas por la perforación de la pantalla.

Se efectuarán recalces cuando sea imposible cumplir con las exigencias en cuanto a cota de la plataforma de trabajo, o cuando el comportamiento de la cimentación contigua lo exija.

Conducciones aéreas:

Todas las conducciones aéreas que afecten a la zona de trabajo deberán ser desviadas antes de proceder a los trabajos de perforación.

Elementos enterrados:

Antes de proceder a la perforación para la ejecución de la pantalla, deberán ser eliminados o modificados todos los elementos enterrados (tales como canalizaciones, raíces, restos de cimentaciones, etc.) que afecten el área de trabajo, no sólo los que interfieran directamente, sino también aquellos que por su proximidad puedan afectar a la estabilidad del terreno durante el proceso de ejecución de la pantalla.

- REPLANTEO:

Sobre la plataforma de trabajo deberá situarse el eje de la pantalla, mediante aparatos topográficos. A partir de los puntos fijos de replanteo, se determinarán las cotas absolutas y relativas de la plataforma de trabajo para, a partir de ellas, establecer las de ejecución.

Se elegirá la dosificación del hormigón para que su puesta en obra no resulte defectuosa, debiendo tener por ello una elevada plasticidad.

Para evitar sobreanchos considerables en terrenos heterogéneos o con pozos mal rellenados, se recurrirá a inyecciones precisas del terreno.

En el caso de utilización de anclajes, se requiere permiso de la propiedad colindante y la no existencia de elementos o servicios con los que puedan existir interferencias.

La ejecución de la pantalla se efectuará por paneles independientes en el plan previsto en la documentación técnica, quedando trabados entre sí a través de juntas de hormigonado verticales formando una estructura continua.

El contratista deberá tener en todo momento el control total de todas las operaciones de excavación, hormigonado, manipulación, izado y colocación en su caso, de los paneles prefabricados en las zanjas.

- REPLANTEO DE LA PANTALLA:

El contratista lo llevará a cabo de acuerdo con el esquema aprobado por la dirección facultativa.

El contratista adoptará un sistema lógico y sencillo de designación de los paneles, que permita identificarlos en los esquemas y planos y en obra. La identificación en la obra será mediante marcas o señales inconfundibles y permanentes de forma que se correspondan con su respectiva pantalla.

- EJECUCIÓN DE LOS MURETES GUÍA:

A partir del eje de replanteo, se fijarán los límites de la pantalla y se construirán, en primer lugar, unos muretes con separador igual al espesor de la pantalla más 5 cm. Estos muretes, que no sólo servirán de guía a la maquinaria de excavación, sino que también colaboran a la estabilidad del terreno, tendrán una anchura mínima de 25 cm y una altura de 70 a 150 cm, dependiendo de las condiciones del suelo, e irán convenientemente armados. Sobre los muretes guía se acotará la longitud de cada panel y se fijarán las cotas del fondo de la excavación y de las rasantes del hormigón y de las armaduras.

- PREPARACIÓN DEL LODO TIXOTRÓPICO:

En la fabricación de los lodos tixotrópicos, la mezcla del material o materiales secos con agua se realizará empleando medios enérgicos adecuados para la completa dispersión de los mismos y la obtención de un producto uniforme. Asimismo, el lodo deberá ser almacenado 24 horas antes de su empleo por lo menos, para su completa hidratación, salvo que el empleo de dispersantes permita reducir dicho plazo.

Para garantizar la seguridad y la calidad del trabajo frente a posibles pérdidas de lodo debido a filtraciones o fugas en el terreno, se deberá disponer en todo momento de un volumen adicional de lodo, en condiciones de utilización, igual al volumen total de las zanjas perforadas y no hormigonadas. Existirá asimismo en obra una cantidad de material y un suministro de agua suficiente para fabricar inmediatamente un volumen análogo de lodo.

- EXCAVACIÓN DE LA ZANJA Y LIMPIEZA DE LA EXCAVACIÓN:

La excavación correspondiente a cada panel se realizará con todos los medios mecánicos previstos en el estudio de ejecución y el programa de trabajos aprobados por la dirección facultativa.

Cuando las excavaciones se realicen por debajo del nivel freático se podrán seguir las indicaciones de la norma NTE-CCP, que determina, en función del tipo de suelo y de la profundidad de la excavación, las soluciones a adoptar para que no se produzcan sifonamientos, rotura del fondo de la excavación ni filtraciones.

Si las condiciones del terreno lo requiriesen, el material extraído de la perforación se irá reemplazando por lodos tixotrópicos que, durante todo el proceso, deberán permanecer por encima del nivel inferior de los muretes guía. La profundidad de la excavación, en el caso de pantallas de hormigón moldeado "in situ", superará, al menos, en 20 cm a la que tenga la armadura del panel a hormigonar, con objeto de evitar que las armaduras se apoyen sobre el terreno en las esquinas del panel, donde la limpieza de detritus es más difícil.

Previamente a la colocación de encofrados laterales y armaduras, o a la colocación, en su caso, del panel prefabricado de hormigón, se efectuará una limpieza del fondo de la zanja, extrayendo los elementos sueltos que se pudieran haber desprendido de las paredes de la excavación, así como los detritus sedimentarios. También se regenerará el lodo de extracción si no cumpliera con las condiciones exigibles.

Desde el comienzo de la excavación de la zanja hasta el final del período de endurecimiento del hormigón, o hasta que se hubiera terminado la colocación del panel prefabricado, no se permitirá apilar en las proximidades de la pantalla ningún material cuyo peso pudiera poner en peligro la estabilidad del terreno.

- COLOCACIÓN DEL ENCOFRADO DE JUNTAS ENTRE PANELES:

Antes de proceder al hormigonado, se colocarán en la zanja los elementos que vayan a moldear las juntas laterales de unión entre dos paneles consecutivos, cuya misión es la de asegurar la continuidad geométrica de la excavación y de la pantalla de hormigón armado, así como seguir de guía al útil empleado en la excavación de la zanja. Los elementos se colocarán en posición vertical y adecuadamente fijados o empotrados en el fondo; su anchura será igual al espesor de la pantalla.

Existen diversos sistemas para la formación de juntas, se elegirán aquellos que reduzcan la acumulación de hormigón contaminado en su entorno.

- COLOCACIÓN DE ARMADURAS:

Las armaduras se construirán en taller formando un conjunto solidario, llamado jaula, de la misma longitud, en horizontal, que la del panel.

Si la zanja fuese muy profunda, se podrán descomponer las armaduras verticalmente en dos o más tramos, los cuales se soldarán en obra para formar un conjunto continuo. Dicho conjunto deberá tener las dimensiones y disposiciones indicadas en proyecto, con independencia de la profundidad real alcanzada en la perforación de la zanja.

Las jaulas deberán llevar rigidizadores y estar soldadas en los puntos precisos para evitar su deformación durante el transporte, izado y colocación en la zanja. En la soldadura de aceros especiales se utilizarán los electrodos adecuados, así como el voltaje y condiciones especiales de soldadura al arco, de forma que no resulten afectadas las propiedades del acero. Los ganchos de suspensión de las jaulas serán de acero ordinario.

La separación mínima entre barras verticales y horizontales será de 10 cm y el recubrimiento de 7 cm. Las formas cerradas o nudos de armaduras deberán evitarse en lo posible, de manera que no impidan la buena circulación del hormigón y pueda garantizarse el correcto recubrimiento de las barras.

- PARA GARANTIZAR EL CENTRADO DE LAS JAULAS EN ZANJA Y CONSEGUIR EL RECUBRIMIENTO DE LAS BARRAS, DEBERÁN DISPONERSE SEPARADORES O CALAS DE MORTERO EN AMBAS CARAS DE LAS JAULAS, A RAZÓN DE UN SEPARADOR CADA 2 M² DE LA PANTALLA, POR LO MENOS.

Deberán preverse armaduras de espera para el enlace con la viga de atado.

Las jaulas de armaduras se colocarán en el panel introduciendo y soldando sucesivamente sus diversos tramos y dejándolas bien centradas, mediante los separadores mencionados anteriormente. La jaula deberá quedar suspendida de forma estable de los muretes guía a una distancia mínima de 20 cm del fondo de la excavación. Durante el izado y colocación de las jaulas, deberá disponerse de una sujeción de seguridad, en previsión de la rotura de los ganchos de elevación.

- HORMIGONADO DE PANELES:

El hormigonado se efectuará siempre mediante tubería de diámetro mínimo 15 cm y 6 veces la dimensión máxima de los áridos; estará centrada en el panel y se introducirá a través del lodo hasta el fondo de la excavación. Llevará en cabeza una tolva para la recepción del hormigón.

El hormigonado se hará de forma continua. Si durante el proceso fuera necesario levantar la tubería de hormigonado, ésta se mantendrá dentro de la masa de hormigón 3 m para hormigonado bajo lodo.

Cuando la longitud del panel sea superior a 6 m, se utilizarán dos tuberías de hormigonado, vertiendo el hormigón simultáneamente.

Los lodos se irán evacuando a medida que progresa el hormigonado. Conviene que la velocidad media de subida del hormigón sobre toda la altura del panel no sea inferior a 3 m/h.

La cota final de hormigonado rebasará a la teórica al menos en 30 cm. Este exceso de hormigón, en su mayor parte contaminado por el lodo, será demolido antes de construir la viga de atado de los paneles. Si la cota teórica coincide con la coronación de los muretes, se deberá hacer rebosar el hormigón hasta comprobar que no está contaminado.

- EXTRACCIÓN DE ENCOFRADOS DE JUNTAS, EN CASO NECESARIO:

Después de terminado el hormigonado del panel, se procederá a la extracción de los elementos de encofrados de las juntas entre paneles. Esta operación se realizará cuando el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para que se mantenga vertical la pared encofrada. La extracción de los encofrados se ejecutará con el debido cuidado para no dañar el hormigón del panel, sin golpes, vibraciones ni otros sistemas dinámicos que puedan resultar perjudiciales.

- COLOCACIÓN DE LOS PANELES PREFABRICADOS, EN SU CASO:

Terminada la excavación de la zanja, y antes de colocar el panel prefabricado, se introducirá, a través de la tubería de hormigonado, en el fondo de la excavación y hasta una altura adecuada, una mezcla de bentonita-cemento y hormigón; esta altura no será, en general, inferior a 2 m. A continuación se bajará el panel, que quedará así empotrado en su parte inferior.

Una vez introducido y asentado el panel en la zanja, deberá nivelarse convenientemente; para ello se podrán utilizar apoyos extensibles de tornillo o gatos mecánicos que descansen en los muretes guía u otro dispositivo similar para este fin.

Si se utilizase hormigón para el empotramiento, la excavación de las zanjas contiguas se deberá realizar antes de que éste endurezca totalmente.

- VIGA DE ATADO:

El exceso de hormigonado que rebasará la cota teórica al menos en 30 cm, en su mayor parte contaminado, será demolido antes de construir la viga de atado de los paneles.

- VACIADO Y DISPOSICIÓN DE APOYOS:

Si la excavación se hace en un terreno saturado y por debajo del nivel freático, se establecerá una corriente de filtración de agua a través del terreno que aflorará en el fondo de la excavación o irá a parar a los elementos de drenaje y agotamiento que se dispongan para dejar en seco la excavación.

Tolerancias admisibles

- PANELES:

Para las pantallas de sostenimiento, la tolerancia horizontal de la cara expuesta del panel, definida por la cara superior del muro guía, será de 20 mm en dirección de la excavación principal y 50 mm en la dirección opuesta, y de 10 mm para los paneles prefabricados en ambas direcciones.

La tolerancia vertical de los paneles será de un 1 % en las direcciones transversal y longitudinal.

La rugosidad de la cara excavada de los muros pantalla no sobrepasará el plano de tolerancia en más de 100 mm. Se podrá aceptar un valor mayor si el terreno tiene elementos de dimensiones superiores a 100 mm o si el terreno es blando o suelto.

El desplazamiento entre dos paneles adyacentes a lo largo de la junta deberá estar en unos límites compatibles con el buen funcionamiento de la pantalla.

- JAULAS DE ARMADURAS:

La tolerancia en el ancho total de la jaula de armaduras será de ± 10 mm.

La tolerancia sobre la cota superior de las jaulas de armadura, después del hormigonado será de ± 50 mm.

La tolerancia sobre la posición horizontal de la jaula siguiendo el eje de la pantalla, después del hormigonado, será de ± 70 mm.

Y en general se seguirán las indicaciones de la UNE-EN 1538:2000, subapartado 8.2.

Condiciones de terminación

#

La calidad de la superficie depende de la calidad del terreno que le sirve de encofrado, por lo que no se exigirá una tolerancia inferior a la mayor dimensión de los elementos que se encuentran en el terreno. Según éste se podrán obtener superficies más o menos lisas. Se retirarán los de equipos y limpiarán los tajos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

#

Como mínimo, se efectuarán los controles descritos a continuación, pudiendo complementarse el control según las indicaciones de la UNE-EN 1538:2000, Tabla 3 para los muros pantalla en hormigón y Tabla 4 para pantallas prefabricadas en hormigón.

Puntos de observación:

- MURETES GUÍA:

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada tramo de muretes.

Dimensiones de excavación.

Separación de los muretes.

Disposición, número y diámetro de las armaduras.

- PERFORACIÓN:

Posición de la maquinaria.

Unidad y frecuencia de inspección: una por panel.

Anchura útil de la excavación.

Longitud de los paneles.

Profundidad de la zanja excavada.

Desviaciones de la vertical.

Perfil del terreno

Características del lodo tixotrópico. Viscosidad Marsh, densidad. Resistencia al cizallamiento

Nivel del lodo.

- COLOCACIÓN DE ARMADURAS Y HORMIGONADO:

Unidad y frecuencia de inspección: una por panel.

Contenido de arena del lodo, antes del hormigonado.

Limpieza del fondo.

Alineación de los elementos de encofrado de juntas. Verticalidad, posición y profundidad.

Comprobación de que la jaula de armaduras no tiene deformaciones durante su izado e introducción en la zanja.

Dimensiones de los separadores.

Colocación de la jaula. Suspendida sin tocar fondo.

Hormigonado. Posición de la tubería de hormigonado. Duración. Nivel de hormigonado.

- COLOCACIÓN DE PANELES PREFABRICADOS, EN SU CASO, DENTRO DE LAS ZANJAS:

Unidad y frecuencia de inspección: una por panel.

Limpieza del fondo.

Colocación correcta de los paneles, alineados y encajados en las juntas correspondientes.

Relleno adecuado del intradós de los paneles (lodos, mortero, hormigón o lo que esté establecido).

- VIGA DE ATADO:

Unidad y frecuencia de inspección: una por viga.

Tipo de acero, disposición y diámetro de las armaduras.

Longitudes de anclaje, empalmes y solapo.

Separación entre cercos y recubrimiento de la armadura longitudinal.

Conservación y mantenimiento

- NO SE UTILIZARÁ LA PANTALLA PARA UN USO DISTINTO DE AQUEL PARA EL QUE HA SIDO DISEÑADA. CUALQUIER MODIFICACIÓN EN LA MISMA, EN SUS APOYOS O EN SU ENTORNO QUE PUEDAN AFECTAR A LAS CONDICIONES DE TRABAJO, DEBE SER JUSTIFICADA Y COMPROBADA MEDIANTE LOS CÁLCULOS OPORTUNOS REALIZADOS POR UN TÉCNICO COMPETENTE.

#

#

7.2.3. CIMENTACIONES PROFUNDAS

2.3.1 ENCEPADOS DE PILOTES

Descripción

Son bloques prismáticos de hormigón armado de canto constante dispuestos sobre la cabeza de un pilote o uniendo las cabezas de varios pilotes para que trabajen conjuntamente, sirviendo de base al pilar o elemento estructural.

Los elementos de atado entre encepados pueden ser:

- VIGAS DE ATADO O SOLERAS PARA EVITAR DESPLAZAMIENTOS LATERALES, NECESARIOS EN LOS CASOS PRESCRITOS EN LA NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE NCSE VIGENTE.
- VIGAS DE ARRIOSTRAMIENTO ENTRE ENCEPADOS DE UNO O DOS PILARES O VIGAS DE CENTRADO (ENCEPADOS EXCÉNTRICOS).

Criterios de medición y valoración de unidades

- UNIDAD DE ENCEPADO, COMPLETAMENTE TERMINADO, INCLUYENDO VOLUMEN DE HORMIGÓN Y SU PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO; Y PESO DE ACERO EN BARRAS CORRUGADAS, FERRALLADO Y COLOCADO.
- METRO CUADRADO DE CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA, DE HORMIGÓN DE RESISTENCIA, CONSISTENCIA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO, ESPECIFICADOS, FABRICADO EN OBRA O EN CENTRAL, DEL ESPESOR DETERMINADO, EN LA BASE DE LA CIMENTACIÓN, TRANSPORTADO Y PUESTO EN OBRA, SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE.
- UNIDAD DE VIGA DE ARRIOSTRAMIENTO, DE CENTRADO O DE ATADO, COMPLETAMENTE TERMINADA, INCLUYENDO VOLUMEN DE HORMIGÓN Y SU PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO; Y PESO DE ACERO EN BARRAS CORRUGADAS, FERRALLADO Y COLOCADO.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- HORMIGÓN PARA ARMAR, DE RESISTENCIA O DOSIFICACIÓN ESPECIFICADAS EN PROYECTO.
- BARRAS CORRUGADAS DE ACERO, DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS INDICADAS EN PROYECTO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 1.1.4).
- MALLAS ELECTROSOLDADAS DE ACERO DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS INDICADAS EN PROYECTO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 1.1.4).
- SI EL HORMIGÓN SE FABRICA EN OBRA: CEMENTO, AGUA, ÁRIDOS Y ADITIVOS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.1).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

El terreno de apoyo tras la excavación deberá presentar una superficie limpia y plana y las cabezas de los pilotes se habrán saneado.

No es aconsejable apoyar directamente sobre terrenos expansivos o colapsables las vigas de unión entre encepados.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón de la Parte I de este Pliego. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la EHE: se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado (artículo 27); se prohíbe el empleo de áridos que procedan de rocas blandas, friables o porosas o que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos o sulfuros oxidables (artículo 28.1); se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes que favorezcan la corrosión (artículo 29.1); se limita la cantidad de ion cloruro total aportado por las componentes del hormigón para proteger las armaduras frente a la corrosión (artículo 30.1), etc.

Proceso de ejecución

EJECUCIÓN

- EXCAVACIÓN:

Se seguirán las indicaciones referentes a la excavación de zapatas aisladas contenidas en el capítulo 2.4.2 Zapatas, así como las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

Se acondicionará el terreno para que los encepados apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto y se limpiará y apisonará ligeramente.

- HORMIGÓN DE LIMPIEZA:

Sobre la superficie del terreno, recién excavada, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

- COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS Y HORMIGONADO DEL ENCEPADO:

Se seguirán las prescripciones del capítulo 3.3. Hormigón.

Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de encepados y disposición de armaduras del artículo 59.8 de la EHE. La distancia existente entre cualquier punto del perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado será mayor de 25 cm y que el radio del pilote. La entrega del hormigón del pilote en el encepado será de 5 a 7,5 cm. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona el encepado directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de la losa, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior.

El hormigonado se realizará de forma continua.

Tolerancias admisibles

#

Variación en planta del centro de gravedad de los encepados:

- 2% DE LA DIMENSIÓN DEL ENCEPADO EN LA DIRECCIÓN CONSIDERADA, SIN EXCEDER DE 250 MM. SI EXCEDE SE SOLICITARÁ A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EL CÁLCULO DE LAS VIGAS DE CENTRADO QUE SE NECESITEN.

Niveles:

Cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm.

Cara superior del encepado: +20 mm; -50 mm.

Espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.

Dimensiones en planta:

Encepados encofrados: +40 mm; -20 mm.

Encepados hormigonados contra el terreno:

Dimensión < 1 m: +80 mm; -20 mm.

Dimensión > 1 m y < 2.5 m: +120 mm; -20 mm.

Dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.

- DIMENSIONES DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL: +5% 2 120 MM; -5% 2 20 MM.

Planeidad:

- DEL HORMIGÓN DE LIMPIEZA: 2 16 MM.

- DE LA CARA SUPERIOR DEL ENCEPADO: 16 MM.
- DE CARAS LATERALES (PARA ENCEPADOS ENCOFRADOS): 16 MM.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

CONTROL DE EJECUCIÓN

- UNIDAD Y FRECUENCIA DE INSPECCIÓN: 2 COMPROBACIONES POR CADA 1000 M² DE PLANTA.

Puntos de observación:

Comprobación y control de materiales.

Replanteo de ejes. Comprobación de cotas entre ejes de cimentación.

Descabezado de pilotes. Longitud de anclaje de armaduras al encepado.

Excavación del terreno. Según capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.

- OPERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN:

Eliminación del agua de la excavación, en su caso.

Rasanteo del fondo de la excavación.

Colocación de encofrados laterales, en su caso.

Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.

Hormigón de limpieza. Nivelación.

No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.

- COLOCACIÓN DE ARMADURAS:

Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en proyecto.

Recubrimientos exigidos en proyecto.

Separación de la armadura inferior del fondo.

Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).

- VERTIDO Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN.

- CURADO DEL HORMIGÓN.

- JUNTAS.

- COMPROBACIÓN FINAL:

Tolerancias.

Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.

ENSAYOS Y PRUEBAS

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos XV y XVI de la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Entre ellos:

- ENSAYOS DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN, EN SU CASO:

Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 03) y determinación del ion Cl⁻ (artículo 26 EHE).

Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 27 EHE).

Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 28 EHE).

Aditivos: análisis de su composición (artículo 29.2.1 y 29.2.2, EHE).

- ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN:

Ensayo de consistencia (artículo 83, EHE).

Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 85, EHE).

Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 86, 87 y 88, EHE).

- ENSAYOS DE CONTROL DEL ACERO, JUNTO CON EL DEL RESTO DE LA OBRA:

Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (artículo 90, EHE).

Conservación y mantenimiento

#

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas en los encepados será necesario el dictamen de la dirección facultativa.

Cuando se aprecie alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en el caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse.

Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

2.3.2 PILOTES DE HORMIGÓN ELABORADOS "IN SITU"

Descripción

#

Pilote de hormigón "in situ" es el elemento resistente de forma cilíndrica construido con hormigón armado en el interior del terreno, mediante extracción de las tierras o desplazamiento de las mismas, cuya longitud es superior a ocho veces su menor dimensión, y que transmite al terreno circundante las cargas de la estructura que soporta.

Según el CTE DB SE C, se contemplan los siguientes tipos: pilotes de desplazamiento con azuche, pilotes de desplazamiento con tapón de gravas, pilotes de extracción con entubación recuperable, pilotes de extracción con camisa perdida, pilotes de extracción sin entubación con lodos tixotrópicos, pilotes barrenados sin entubación, pilotes barrenados hormigonados por el tubo central de la barrena y pilotes de desplazamiento por rotación.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

- METRO LINEAL DE PILOTE "IN SITU".

Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante hincado de entubación recuperable, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.

- METRO LINEAL DE PILOTE "IN SITU".

Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante hincado de entubación recuperable con tapón de gravas, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.

- METRO LINEAL DE PILOTE "IN SITU".

Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante excavación de tierras con entubación recuperable, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.

- METRO LINEAL DE PILOTE "IN SITU".

Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante excavación de tierras con entubación perdida, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.

- METRO LINEAL DE PILOTE "IN SITU".

Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante excavación con cuchara sin entubación, con lodos tixotrópicos, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.

- METRO LINEAL DE PILOTE "IN SITU".

Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante barrena sin entubación, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.

- METRO LINEAL DE PILOTE "IN SITU".

Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante barrena continua, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- HORMIGÓN PARA ARMAR, DE RESISTENCIA O DOSIFICACIÓN ESPECIFICADAS EN PROYECTO.

- ARMADURAS DE ACERO DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS INDICADAS EN PROYECTO.

Las armaduras cumplirán las especificaciones del artículo 31 de la EHE (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4). También pueden utilizarse tubos o perfiles de acero para armar los pilotes.

- LODOS DE PERFORACIÓN.

Los lodos de perforación seguirán las especificaciones en cuanto a densidad, viscosidad medida en cono Marsh, etc., descritas en el apartado 6.5.2 de la UNE-EN 1536:2000 y en el 6.3.1 de la UNE-EN 1538:2000.

Las características que deben cumplir las materias primas utilizadas para fabricar el hormigón de los pilotes, son las especificadas en el apartado 5.4.1.1.1 del CTE DB SE C, que se ajustan a lo indicado en la EHE:

- AGUA.

Cumplirá lo expuesto en el artículo 27 de la EHE, para evitar que afecte a los materiales constituyentes del elemento a construir.

- CEMENTO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.1.1).

Se ajustará a los tipos definidos en la vigente instrucción para la recepción de cemento. Pueden emplearse otros cementos cuando se especifiquen y tengan una eficacia probada en condiciones determinadas.

No se recomienda la utilización de cementos de gran finura de molido y de alto calor de hidratación, debido a altas dosificaciones a emplear y tampoco el empleo de cementos de aluminato de calcio, siendo preferible el uso de cementos con adiciones (tipo II), porque se ha manifestado que éstas mejoran la trabajabilidad y la durabilidad, reduciendo la generación de calor durante el curado.

Si el nivel de agresividad es muy elevado, se emplearán cementos con la característica especial de resistencia a sulfatos o agua de mar (SR/MR).

- ÁRIDOS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.1.13).

Cumplirán las especificaciones contenidas en el artículo 28 de la EHE.

Su granulometría será continua para evitar la segregación. Es preferible el empleo de áridos redondeados cuando la colocación del hormigón se realice mediante tubo Tremie.

El tamaño máximo del árido se limitará a 32 mm o a 1/4 de la separación entre redondos longitudinales, eligiéndose la menor de ambas dimensiones. En condiciones normales se utilizarán tamaños máximos de árido de 25 mm, si es rodado, y de 20 mm, si procede de machaqueo.

- ADITIVOS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.1.8).

Se podrán utilizar con gran cuidado reductores de agua y plastificantes, incluidos los superplastificantes, para evitar el rezume o segregación que podría resultar por una elevada proporción de agua.

Se limitará, en general, la utilización de aditivos de tipo superfluidificante de duración limitada al tiempo de vertido, que afecten a una prematura rigidez de la masa, al tiempo de fraguado y a la segregación. En el caso de que se utilicen, se asegurará que su dosificación no provoque estos efectos secundarios y mantenga unas condiciones adecuadas en la fluidez del hormigón durante el periodo completo del hormigonado de cada pilote.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

#

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Siendo determinante el terreno para la elección del pilotaje, la naturaleza de los estratos del terreno deberá ajustarse a la prevista según el proyecto.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Se elegirá el tipo de cemento adecuado para la fabricación del hormigón, en función de la agresividad del terreno o del agua freática, según el proyecto o bien se proporcionará una adecuada protección a través de camisas perdidas.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.1.1, para la ejecución de pilotes hormigonados “in situ” se consideran adecuadas las especificaciones constructivas con relación a este tipo de pilotes recogidas en la norma UNE-EN 1536:2000.

PREPARACIÓN E INFORMACIÓN PREVIA

Proyecto.

Orden de ejecución de los pilotes.

Emplazamiento de la maquinaria y acotado del tajo de cada una, así como de los accesos y circulaciones interiores durante los trabajos.

Preparación y nivelación del terreno.

Replanteo general de pilotes, comprobando las cotas entre ejes de cimentación y la disposición de los pilotes de cada grupo, con las tolerancias indicadas en proyecto.

Fases de ejecución

#

PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN COMUNES A LOS DIFERENTES TIPOS DE PILOTES IN SITU

Durante la construcción de pilotes perforados se tomarán medidas para prevenir entradas incontroladas de agua y/o terreno en la perforación, adoptando los medios de contención que aseguren la estabilidad y eviten esas entradas (entubaciones, lodos, etc.).

- LIMPIEZA DEL FONDO DE LA PERFORACIÓN:

En todos los tipos de pilotes ejecutados “in situ”, salvo en los de desplazamiento, se prestará especial atención a la limpieza del fondo de la perforación, antes de proceder al hormigonado del pilote. Se tomarán precauciones especiales en la limpieza del ensanchamiento de la base cuando la haya.

- HORMIGONADO:

El hormigón de los pilotes deberá poseer las siguientes cualidades: alta capacidad de resistencia contra la segregación; alta plasticidad y buena cohesión; buena fluidez; capacidad de auto compactación y suficiente trabajabilidad durante el proceso de vertido, incluida la retirada, en su caso, de entubados provisionales.

Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.1.2, las dosificaciones de amasado y los valores de consistencia serán las recomendadas en dicho apartado.

Debe asegurarse que la docilidad y fluidez se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, discontinuidades en el hormigón o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación. Durante 4 horas y, al menos durante todo el periodo de hormigonado de cada pilote, la consistencia del hormigón dispuesto deberá mantenerse en un cono de Abrams no inferior a 100 mm.

El hormigonado podrá ejecutarse de modo continuo o discontinuo tanto si se realiza en seco como con agua; salvo en el caso de hormigonado con lodos tixotrópicos, que será continuo.

Si el hormigonado se efectúa en seco y en un momento dado penetra el agua en el interior de la entubación, el pilote debe considerarse defectuoso. Si esto se repitiera, o bien, desde el principio si el terreno es permeable y acuífero, se preferirá llenar la entubación de agua al mismo nivel que la capa freática, efectuando el hormigonado sumergido (hormigonado bajo agua o lodos) mediante tubo Tremie. En el apartado 8.3.3 de la UNE-EN 1536:2000 se especifican las características de este tubo y las condiciones del hormigonado sumergido.

El hormigonado de cada pilote se realizará sin interrupción, hasta su terminación, no admitiéndose juntas de hormigonado.

El tiempo entre el final de la perforación y el hormigonado debe ser el menor posible.

No se permitirá la contaminación del hormigón por ningún suelo, líquido u otro material que pueda perjudicar el comportamiento del pilote.

No se permitirá la hinca con desplazamiento de pilotes o entubaciones en un radio de 3 m alrededor de un pilote hormigonado, con entubación recuperada, hasta que el hormigón haya adquirido una resistencia mínima especificada en proyecto, según ensayos previos. Tampoco se permitirá la perforación con extracción durante este mismo plazo, en un radio igual a tres diámetros y medio, a partir del centro del pilote, salvo en el caso de pilotes barrenados.

No se iniciará la operación de saneo de la cabeza, ni la colocación de los encofrados para el encepado, en ese mismo tiempo.

- ARMADO:

Las armaduras cumplirán las especificaciones en cuanto a dimensiones, armadura mínima, disposición, distancias y recubrimientos contenidas en la EHE.

La armadura longitudinal del pilote y la armadura transversal se atarán fuertemente entre sí formando una jaula. El montaje de las jaulas y la unión de las barras entre sí se harán de forma que puedan ser izadas y colocadas sin sufrir deformaciones permanentes. Las jaulas se mantendrán suspendidas o apoyadas para adoptar la posición correcta durante el hormigonado.

En el caso de los pilotes perforados, si no hubiera especificaciones de armaduras en proyecto, se consultará a la dirección facultativa la conveniencia de disponer, en obra, bases de espera en la cabeza de los pilotes para su conexión con la superestructura, siguiendo las recomendaciones de CTE DB SE C.

La armadura se colocará, limpia, exenta de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial, lo más pronto posible después de la limpieza de la perforación, alineada con el eje del pilote y respetando el correcto recubrimiento en toda su longitud. Durante el hormigonado se mantendrá a una altura que asegure que sobresalga la longitud requerida de la cota de descabezado. En pilotes de barrena continua se puede colocar la armadura después del vertido del hormigón.

- TERMINACIÓN:

Los pilotes, una vez terminados, deberán quedar hormigonados a una altura superior a la definitiva ya que este exceso será demolido una vez endurecido el hormigón. La altura de este exceso a sanear será como mínimo la mitad del diámetro del pilote, cuando la cabeza quede sobre el nivel freático del terreno, y vez y media el diámetro del pilote, cuando ésta quede por debajo de dicho nivel.

PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DE CADA TIPO DE PILOTE IN SITU

- PILOTES DE DESPLAZAMIENTO, CON AZUCHE:

La entubación estará provista, para su hinca, en su extremo inferior, de un azuche de punta cónica o plana, metálica o de hormigón prefabricado, de diámetro exterior mayor que el del pilote, y con su parte superior cilíndrica preparada para encajar con el extremo inferior de la entubación.

La hinca se hará mediante golpeo con maza, pisón o martillo, en la parte superior de la entubación, introduciéndolo en el terreno hasta alcanzar el rechazo, que se obtendrá en 3 andanadas de golpes de pisón, de 10 golpes cada una. En los pilotes de desplazamiento, la profundidad real se determina por el rechazo de la hinca, que deberá aproximarse a la profundidad prevista para el pilotaje.

Terminada la perforación se introducirá en la entubación la armadura, formada por una jaula constituida por barras dispuestas uniformemente en el perímetro de la sección. El hormigonado se realizará en seco de forma continua o discontinua. La entubación se extraerá de manera que siempre quede un mínimo de 3 m, para impedir la entrada de agua, por la parte inferior del tubo. La extracción de la entubación se simultaneará con un golpeo en cabeza, para conseguir un efecto de vibrado del hormigón.

- PILOTES DE DESPLAZAMIENTO, CON TAPÓN DE GRAVAS:

La hinca de la entubación se ejecutará por golpeo sobre un tapón de gravas, arena u hormigón, formado previamente en la entubación, por capas pequeñas y compactadas enérgicamente, hasta obtener un tapón de longitud mínima

igual a tres veces el diámetro exterior de la entubación. El hormigón del tapón de gravas tendrá una consistencia nula en el cono de Abrams (consistencia de tierra húmeda).

El golpeo sobre el tapón, con una maza o pisón, arrastrará a la entubación hasta la profundidad de rechazo, que deberá ser la prevista para el pilotaje.

Al final de la hincada, el golpeo de la maza desalojará el tapón de la entubación, previa sujeción de ésta por la máquina de pilotaje, quedando dicho tapón como punta ensanchada del pilote.

El hormigonado se realizará en seco, por tongadas que se apisonarán o vibrarán para garantizar la continuidad del fuste, que deberá quedar rugoso debido a que la entubación se irá extrayendo simultáneamente al apisonado del hormigón, de forma que quede siempre un mínimo de altura de hormigón, del orden de 3 m, para impedir la entrada de agua por la parte inferior de la entubación.

- PILOTES DE EXTRACCIÓN, CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE:

La entubación se introducirá en el terreno mediante excavación, hasta la profundidad requerida. El descenso de la entubación se realizará siempre por delante de la excavación, salvo cuando haya que atravesar capas que requieran el empleo de trépano.

En terrenos muy blandos o susceptibles de sifonamiento, durante la excavación, el nivel del agua en el interior de la entubación se mantendrá 1 m, por lo menos, por encima del nivel freático.

En terrenos coherentes de gran resistencia no es preciso entubar la longitud de empotramiento de la punta. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el desprendimiento de las paredes y se cuidará especialmente la limpieza del fondo de la excavación, terminada ésta e inmediatamente antes del vertido del hormigón.

El hormigonado se realizará de forma continua, con tubería siempre parcialmente sumergida en el hormigón, o discontinua, mediante un dispositivo especial que se "clavará" en el hormigón fresco para descargar en su interior la masa correspondiente a una capa. La entubación se retirará al mismo tiempo que se hormigone el pilote, debiéndose mantener durante todo este proceso un resguardo de al menos 3 m de hormigón fresco por encima del extremo inferior de la tubería recuperable.

- PILOTES DE EXTRACCIÓN, CON CAMISA PERDIDA:

Si existen corrientes subterráneas capaces de producir el lavado del hormigón y el corte del pilote o los terrenos son susceptibles de sufrir deformaciones debidas a la presión lateral ejercida por el hormigón se debe considerar la posibilidad de dejar una camisa perdida.

El sistema de excavación es el mismo que el descrito en el apartado anterior. Realizada la excavación y antes de colocar la armadura y hormigonar el pilote, se introducirá, dentro de la entubación la camisa perdida, que se situará en la posición prevista en proyecto. Se mantendrá suspendida desde la boca de la perforación, hasta la terminación de las operaciones de hormigonado.

- PILOTES PERFORADOS SIN ENTUBACIÓN, CON LODOS TIXOTRÓPICOS:

La perforación se realizará utilizando lodos tixotrópicos para la estabilización de las paredes del taladro y para facilitar la evacuación de los materiales finos. Los lodos de perforación seguirán las especificaciones en cuanto a densidad, viscosidad medida en cono Marsh, etc., descritas en el apartado 6.5.2 de la UNE-EN 1536:2000 y en el 6.3.1 de la UNE-EN 1538:2000.

Durante la perforación, se sustituirán total o parcialmente los lodos siempre que alguna de sus propiedades varíe con respecto a la tabla 3 de la UNE-EN 1536:2000.

Terminada la perforación y antes de colocar la armadura, se efectuará una limpieza de fondo del taladro para eliminar los materiales sueltos y detritus de la perforación que se hayan depositado.

El hormigonado se realizará de modo continuo, bajo los lodos, de forma que al inyectar el hormigón en el fondo, éstos se desplacen hacia arriba. En el proceso de hormigonado se debe asegurar que la docilidad y fluidez del hormigón se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación. La tubería de hormigonado irá introducida siempre 4 m como mínimo dentro del hormigón anteriormente vertido.

- PILOTES BARRENADOS, SIN ENTUBACIÓN:

La entubación del terreno la produce el propio elemento de excavación (barrena o hélice continua). Una vez alcanzado el fondo, el hormigón se colocará sin invertir el sentido de la barrena y en un movimiento de extracción del útil de perforación. La armadura del pilotaje se introducirá a posteriori, hincándola en el hormigón aún fresco hasta alcanzar la profundidad de proyecto, que será como mínimo de 6 m o 9 diámetros.

Es adecuado en terrenos secos y coherentes, pero no se autorizará cuando el terreno sea inestable y tenga que realizarse la perforación bajo el nivel freático.

Se cuidará especialmente la limpieza del fondo del taladro y la pared del mismo antes de proceder a la colocación de las armaduras y al vertido del hormigón, con el fin de garantizar que no se produzcan desprendimientos de las paredes durante estos trabajos.

El hormigón se realizará en seco y de forma continua.

- PILOTES BARRENADOS, CON BARRENA CONTINUA:

La barrena continua se introducirá en el terreno a rotación hasta alcanzar la profundidad prevista en una sola operación.

Se procederá entonces, simultáneamente a la extracción de la barrena con las tierras alojadas en ella, al hormigonado por bombeo a través del tubo central de la misma. Durante la extracción de la barrena, el hormigón bombeado se mantendrá en contacto con el extremo inferior de la barrena.

Una vez hormigonado el pilote en seco, o bajo agua de forma continua, se procederá a la colocación de la armadura dentro del hormigón fresco, pudiendo utilizar para ello un vibrador acoplado.

Durante el proceso de hormigonado, se deberá combinar adecuadamente la velocidad de ascensión de la barrena, el caudal del hormigonado y la presión a la que se realice el mismo, con el fin de evitar cortes o estricciones del fuste del pilote o sobresecciones y excesos de hormigón inútiles.

Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.1.1, no deben realizarse pilotes de barrena continua, si existen capas de terreno inestable con un espesor mayor que tres veces el diámetro del pilote salvo que pueda demostrarse mediante pilotes de prueba que la ejecución es satisfactoria o se ejecuten pilotes con registro continuo de parámetros y tubo telescópico de hormigonado que asegure la continuidad estructural del pilote; si son pilotes aislados salvo que se asegure la continuidad estructural del pilote mediante un registro continuo de parámetros de perforación y hormigonado; si son pilotes inclinados más de 6º salvo que se controle la dirección de la perforación y la colocación de las armaduras; si trabajan a tracción salvo que se pueda garantizar el armado en toda su longitud y el recubrimiento de la armadura; tampoco si están en zona sísmica.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.3, las tolerancias se adoptarán siguiendo los criterios del y del Anejo 10 de la EHE:

Posición de los pilotes a nivel de la plataforma de trabajo:

- $E < E_{MAX} = 0,1 \cdot D_{EQ}$, PARA PILOTES CON $D_{EQ} \leq 1,5$ M;
- $E < E_{MAX} = 0,15$ M, PARA PILOTES CON $D_{EQ} > 1,5$ M;
- SIENDO D_{EQ} EL DIÁMETRO EQUIVALENTE DEL PILOTE Y E, LA DESVIACIÓN EN PLANTA DEL EJE DEL PILOTE, MEDIDA A NIVEL DE LAS PLATAFORMA DE TRABAJO.

Inclinación:

- $I < I_{MAX} = 0,02$ M/M, PARA $\theta \leq 4^\circ$;
 - $I < I_{MAX} = 0,04$ M/M, PARA $\theta > 4^\circ$;
- siendo θ el ángulo que forma, en proyecto, el eje del pilote con la vertical.

Desviación en el nivel de la cara superior de un pilote, una vez descabezado: -60 mm, +30 mm.

- DESVIACIÓN EN EL DIÁMETRO D_{EQ} DE LA SECCIÓN DEL PILOTE: +0,1 $D_{EQ} \leq 100$ MM; -20 MM.

Antes del comienzo de los trabajos se podrán establecer, si se estima necesario, tolerancias más estrictas que las anteriores.

Para medir las desviaciones de ejecución se considerará que el centro del pilote es el centro de gravedad de las armaduras longitudinales, o, para los no armados, el centro del mayor círculo inscrito en la sección de la cabeza del pilote.

Si no se respetan, el constructor solicitará a la dirección facultativa las actuaciones pertinentes.

Condiciones de terminación

Se eliminará de la parte superior del pilote el hormigón contaminado o de menor calidad a la prescrita hasta alcanzar el hormigón sano. Esta operación de descabezado se llevará a cabo únicamente cuando el hormigón haya endurecido lo suficiente. Después del descabezado, los pilotes sobresaldrán del terreno una longitud tal que permita un empotramiento del hormigón de 5 cm, como mínimo, en el encepado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

CONTROL DE EJECUCIÓN

#

- UNIDAD Y FRECUENCIA DE INSPECCIÓN: 4 COMPROBACIONES POR CADA 1000 M² DE PLANTA.
Puntos de observación:
Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.2.1, durante la ejecución se consideran adecuados los controles siguientes:
- REPLANTEO:
Comprobación de cotas entre ejes principales de cimentación.
Plataforma de trabajo: cota, nivelación, tamaño y estabilidad.
Posición e inclinación del pilote.
Disposición de los pilotes de cada grupo. Ejes de pilotes.
Orden de ejecución de los pilotes. Empujes locales en pilotes de hinca.
- EXCAVACIÓN:
Emboquillado.
Condiciones y dimensiones de herramientas y entubados. Condiciones de seguridad.
Avance de la excavación: características del terreno, profundidad alcanzada, tiempos, etc.
Velocidad de la excavación.
Nivel del agua y estabilidad de la perforación.
Reconocimiento de estratos y cambios de terreno.
Profundidad del pilote conforme a proyecto.
Tamaño, inclinación de las paredes y alineación del agrandamiento.
Limpieza superficial del fondo.
Presencia de agua en el fondo.
- LODO:
Suministro y almacenamiento.
Nivel del lodo en la perforación.
Mantenimiento de las propiedades de los lodos: densidad, consistencia, alcalinidad, pérdida de fluido, contenido de arena.
Recuperación correcta de los lodos. Equipo.
Vertido controlado de residuo (dilución).
- ARMADURAS:
Tipos, longitudes, dimensiones, diámetros, etc.
Confección de las jaulas: dimensiones, distancias entre armaduras longitudinales y transversales, atados, empalmes, rigidez.
Separadores: material, tamaño, cantidad, distribución.
Colocación de las jaulas, tubos o perfiles de armado.
Empotramiento de tubos para ensayos sónicos y de dispositivos de control: posición, profundidad, conexiones con la jaula, protección durante la colocación y durante el hormigonado.
- CONTROL DEL HORMIGÓN Y DEL HORMIGONADO:
Tipo de hormigón. Consistencia. Tamaño máximo. Agresividad.
Temperatura ambiente y temperatura de hormigonado.
Periodo de trabajabilidad.
Volumen de hormigón utilizado (pérdidas).
Hormigonado en seco o sumergido.
Condiciones del tubo Tremie: limpieza, estanqueidad, compatibilidad con tamaño del árido, etc.
Hormigonado ininterrumpido: ausencia de juntas. Duración del hormigonado.
Incidencias en el hormigonado: subida de armaduras.
- DESCABEZADO DE PILOTES:
Longitud de descabezado.
Control de daños en el pilote al demoler la cabeza del mismo.
Longitud suficiente de anclaje de armaduras en el encepado.
- TOLERANCIAS. ACEPTACIÓN:
Todo pilote en el que las armaduras suban apreciablemente durante el hormigonado, deberá ser considerado defectuoso, así como aquel en el que las armaduras desciendan hasta perderse dentro del hormigón ya vaciado.

Todo pilote en el que exista una diferencia apreciable en menos, o una gran diferencia en más, entre el volumen teórico del hormigonado y el realmente empleado se considerará defectuoso.

En el control de vertido de hormigón, al comienzo del hormigonado, el tubo Tremie no podrá descansar sobre el fondo, sino que se debe elevar unos 20 cm para permitir la salida del hormigón.

En los pilotes de barrena continua se consideran adecuados los controles indicados en la tabla 12 de la norma UNE-EN 1536:2000 sobre las condiciones y dimensiones de la hélice, la cabeza cortante y el obturador; el proceso de excavación; la profundidad de excavación, el estrato portante y el hormigonado. Cuando estos pilotes se ejecuten con instrumentación, se controlarán en tiempo real los parámetros de perforación y de hormigonado, permitiendo conocer y corregir instantáneamente las posibles anomalías detectadas.

- EL CONSTRUCTOR REALIZARÁ UN “PARTE DE EJECUCIÓN” POR PILOTE. ESTE PARTE CONTENDRÁ, AL MENOS, LOS DATOS SIGUIENTES:

Fecha de ejecución. Localización en obra. Orden de perforación.

Datos del pilote: identificación, tipo, diámetro, punto de replanteo, profundidad, etc.

Longitud de entubación, en caso de ser entubado.

Valores de las cotas: del terreno, de la cabeza del pilote, de la armadura, de la entubación, etc.

Tipos de terreno atravesados: comprobación con el terreno considerado originalmente.

Nivel/es freático/s.

Armaduras: tipos, longitudes, dimensiones, etc.

Hormigones: tipo, características, consistencia, tamaño máximo, agresividad etc.

Tiempos: de perforación, de colocación de armaduras, de hormigonado.

Observaciones: cualquier incidencia durante las operaciones de perforación y hormigonado.

ENSAYOS Y PRUEBAS

Los ensayos de pilotes se pueden realizar para:

- ESTIMAR LOS PARÁMETROS DE CÁLCULO;
- ESTIMAR LA CAPACIDAD PORTANTE;
- PROBAR LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTE-DEFORMACIONALES EN EL RANGO DE LAS ACCIONES ESPECIFICADAS;
- COMPROBAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES;
- PROBAR LA INTEGRIDAD DEL PILOTE.

Los ensayos de pilotes pueden ser:

- ENSAYOS DE CARGA ESTÁTICA (POR ESCALONES DE CARGA, A VELOCIDAD DE PENETRACIÓN CONSTANTE);
- ENSAYOS DE CARGA DINÁMICA O DE ALTA DEFORMACIÓN;
- ENSAYOS DE INTEGRIDAD PARA VERIFICAR LA CONTINUIDAD DEL FUSTE DEL PILOTE Y LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL HORMIGÓN (TRANSPARENCIA SÓNICA, IMPEDANCIA MECÁNICA, SONDEOS MECÁNICOS A LO LARGO DEL PILOTE);
- ENSAYOS DE CONTROL (PERFORACIÓN DEL HORMIGÓN PARA OBTENCIÓN DE TESTIGOS, DE INCLINACIÓN PARA VERIFICAR LA VERTICALIDAD DEL PILOTE).

En los pilotes de barrena continua se podrá realizar un registro continuo de parámetros.

El número de ensayos no debe ser inferior a 1 por cada 20 pilotes, salvo en el caso de pilotes aislados con diámetros entre 45 y 100 cm, que no debe ser inferior a 2 por cada 20 pilotes. En pilotes aislados de diámetro superior a 100 cm no debe ser inferior a 5 por cada 20 pilotes.

Conviene que los ensayos de carga estática y dinámica no se efectúen hasta después de un tiempo suficiente, que tenga en cuenta los aumentos de resistencia del material del pilote, así como la evolución de la resistencia de los suelos debida a las presiones intersticiales.

Conservación y mantenimiento

Cuando se prevea, durante la ejecución de la obra, alguna modificación que pueda alterar las solicitudes previstas en los grupos de pilotes, será necesario el dictamen de la dirección facultativa.

Asimismo, si durante la ejecución de la obra se observa alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, se estudiará por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en el caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse.

Con temperatura ambiente inferior a 3 °C y en disminución, será preciso proteger contra las heladas las cabezas de los pilotes recién hormigonados.

2.3.3 PILOTES PREFABRICADOS

Descripción

Pilote prefabricado es el elemento resistente de forma alargada, generalmente cilíndrica o prismática, que se hince en su totalidad en el terreno por desplazamiento del mismo, a profundidades iguales o mayores a ocho veces su diámetro equivalente, con el fin de transmitirle las cargas de la estructura que soporta.

Los pilotes hincados podrán estar constituidos por un único tramo, o por la unión de varios tramos, mediante las correspondientes juntas, debiéndose, en estos casos, considerar que la resistencia a flexión, compresión y tracción del pilote nunca será superior a la de las juntas que unan sus tramos.

En general pueden ser de hormigón prefabricado (armado o pretensado), acero (secciones tubulares o perfiles en doble U o en H con un azuche en la punta), madera (para pilotar zonas blandas amplias o como apoyo de estructuras con losa o terraplenes) y mixtos (acero tubular rodeado y relleno de mortero).

Criterios de medición y valoración de unidades

- METRO LINEAL DE PILOTE PREFABRICADO.

Pilote prefabricado de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, de diámetro equivalente especificado, para una carga especificada, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.

- UNIDAD DE PILOTE PREFABRICADO.

De las características especificadas, incluyendo descabezado, limpieza y doblado de las armaduras.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- PILOTES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN, ACERO, MADERA O MIXTOS Y PIEZAS ESPECIALES (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 1.2.2).

- OTROS COMPONENTES: PINTURAS, REVESTIMIENTOS, ETC.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Siendo determinante el terreno para la elección del pilotaje, la naturaleza de los estratos del terreno deberá ajustarse a la prevista según el proyecto.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Se habrá elegido en la fabricación del pilote el tipo de cemento adecuado, en función de la agresividad del terreno o del agua freática, según el proyecto. Si fuese necesario, se utilizará un revestimiento o tratamiento adecuado para impedir los ataques de organismos vivos o de sustancias agresivas.

Salvo si está prevista una protección adecuada, los pilotes de madera sólo deben utilizarse para estructuras permanentes si van a permanecer completamente por debajo de los niveles más bajos conocidos de las aguas subterráneas o de las aguas libres durante la utilización prevista de la estructura.

Se elegirá un azuche especial cuando la punta de los pilotes del grupo se apoye en roca inclinada, siendo normal en el resto de los casos.

Proceso de ejecución

EJECUCIÓN

Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.1.2, para la ejecución de los pilotes prefabricados se consideran adecuadas las especificaciones constructivas recogidas con relación a este tipo de pilotes en la norma UNE-EN 12699:2001.

- PREPARACIÓN E INFORMACIÓN PREVIA:

Informe geotécnico del terreno.

Orden de ejecución de los pilotes.

Emplazamiento de la maquinaria y acotado del tajo de cada una, así como de los accesos y circulaciones interiores durante los trabajos.

Preparación y nivelación del terreno.

Replanteo general de pilotes, comprobando las cotas entre ejes de cimentación y la disposición de los pilotes de cada grupo, con las tolerancias indicadas en proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN:

- HINCA DE LOS PILOTES:

Las formas de hincar pilotes varían en función del procedimiento utilizado: vibración o hinka mediante percusión con golpes de maza.

Se planificará el orden de hincado de los pilotes para que sean mínimos los efectos perjudiciales de los desplazamientos laterales o verticales de los pilotes, para que no se reduzca la capacidad portante de los pilotes hincados con anterioridad y para que el terreno que rodea a los pilotes no se compacte hasta el punto de impedir la colocación correcta de los pilotes posteriores.

Los pilotes prefabricados que se levanten por encima de los límites aceptables, se deben volver a hincar hasta que se alcancen los criterios previstos en el proyecto en un principio (cuando no sea posible se realizará un ensayo de carga para determinar sus características carga-penetración y establecer las prestaciones globales del grupo de pilotes).

No se debe interrumpir el proceso de hinka de un pilote hasta alcanzar el rechazo previsto que asegure la resistencia señalada en el proyecto. En suelos arcillosos y para edificios de categoría C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), debe comprobarse el rechazo alcanzado, transcurrido un periodo mínimo de 24 horas, en una muestra representativa de pilotes.

La lanza de agua, o inyección de agua a presión durante la hinka, podrá emplearse en los casos en que sea difícil o imposible alcanzar la profundidad de hinka prevista, por tener que atravesar capas de terreno firme. Se aplicará con presiones y caudales no excesivos, para evitar daños en construcciones o pavimentos vecinos. El empleo de la lanza de agua se suspenderá antes de la terminación de la hinka, que debe siempre acabarse por el procedimiento ordinario, también se suspenderá si el pilote empieza a torcerse por producirse una perturbación excesiva del terreno.

- PROTECCIÓN DE LA CABEZA DEL PILOTE:

La cabeza de los pilotes de madera no precisará protección especial durante la hinka, siempre que lleve un anillo de acero ajustado en caliente.

Los pilotes prefabricados de hormigón precisarán, en cambio, de un sombrerete de acero, que tenga una almohadilla de un material de cierta elasticidad, como madera dura, cartón embreado, cáñamo trenzado o cualquier otro material análogo. El espesor de esta almohadilla no deberá ser excesivo, para no rebajar demasiado la eficacia del golpe de la maza.

Los pilotes metálicos, cuando se hinquen con mazas de doble efecto, no precisarán protección especial; cuando se hinquen con mazas de caída libre o de simple efecto necesitarán un sombrerete lo suficientemente resistente para no deformarse bajo el impacto, pero sin precisar almohadilla. La superficie de la cabeza del pilote se debe cortar perpendicularmente a su eje antes de la hinka.

- RECHAZO:

El valor del rechazo para determinar la profundidad de hinka de los pilotes se definirá en función del tipo de terreno, el diámetro del pilote o del círculo de área igual a la sección transversal del pilote, el peso de la maza y su altura de caída.

Se indicará el rechazo obtenido en las últimas 2 ó 3 andanadas de 10 golpes cada una, con la altura de caída de la maza o el número de golpes por minuto, cuando la hinka se realice con mazas de doble efecto.

Si antes de llegar a la profundidad prevista, se alcanza el rechazo, se suspenderá la hinka del pilote, salvo lo que indique u ordene la dirección facultativa.

Cuando fuera necesario recrecer los pilotes, en caso de pilotes de hormigón después de su hinka parcial, el hormigonado de la sección recrecida se realizará con moldes que aseguren una alineación lo más correcta posible

entre ésta y el fuste del pilote hincado. Las armaduras se empalmarán por solape o por soldadura a tope, siendo recomendable utilizar, siempre que sea posible este tipo de empalme. El período de curado de la sección recrecida no será inferior a 28 días.

Los resultados de la hincas se tomarán, por sí solos, como una prueba de la capacidad portante de los pilotes. La profundidad alcanzada deberá coincidir sensiblemente con la prevista, de lo contrario, se procederá a revisar mediante un estudio especial el proyecto del pilotaje previsto.

Las juntas de los pilotes compuestos por varias secciones que se vayan empalmando a medida que se hincuen, estarán dispuestas de modo que aseguren una correcta alineación entre las diversas secciones.

Los pilotes que se rompan durante la hincas serán desechados, aunque la rotura tenga lugar en una zona del fuste no introducida en el terreno y se haya alcanzado el rechazo.

Cuando un pilote haya alcanzado el rechazo y súbitamente, al aplicarle una andanada de golpes, comience a dar un rechazo mucho mayor, se considerará sospechoso de haber sufrido una rotura y se desechará, salvo orden distinta de la dirección facultativa, teniendo en cuenta las condiciones particulares del terreno u otra que considere fundamentada para no rechazarlo.

Tolerancias admisibles

#

Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.3, las tolerancias se adoptarán siguiendo los siguientes criterios:

- Posición de los pilotes a nivel de la plataforma de trabajo:

- EN TIERRA: $E < E_{MAX} = \text{VALOR MAYOR ENTRE EL 15\% DEL DIÁMETRO EQUIVALENTE Ó 5 CM;}$

en agua: de acuerdo con las especificaciones definidas en el proyecto;

siendo e la desviación en planta del eje del pilote, medida a nivel de la plataforma de trabajo.

- Inclinación (θ es el ángulo que forma, en proyecto, el eje del pilote con la vertical):

$i < i_{max} = 0,02 \text{ m/m, para } \theta \leq 4^\circ;$

$i < i_{max} = 0,04 \text{ m/m, para } \theta > 4^\circ.$

Antes del comienzo de los trabajos se podrá establecer, si se estima necesario, tolerancias más estrictas que las anteriores.

Para medir las desviaciones de ejecución se considerará que el centro del pilote es el centro de gravedad de las armaduras longitudinales o, para los no armados, el centro del mayor círculo inscrito en la sección de la cabeza del pilote.

Si no se respetan, el constructor solicitará a la dirección facultativa las actuaciones pertinentes.

Condiciones de terminación

#

Los pilotes se descabezarán para eliminar la parte superior, antes de la ejecución de los encepados. Una vez terminada la hincas, para sanear las cabezas de los pilotes de hormigón, se procederá a demolerlas en una longitud suficiente para garantizar que el hormigón no haya quedado dañado por el proceso de golpeo de la maza. Como mínimo, la longitud a demoler será de 50 cm. La demolición se realizará con el debido cuidado para no dañar el hormigón del pilote. La sección saneada del pilote tendrá una longitud tal que permita una entrega en su encepado de al menos 5 cm. La armadura longitudinal quedará descubierta al menos 50 cm.

Las cabezas de los pilotes de madera deben cortarse perpendicularmente a su eje por una zona sana, después de la hincas. Antes de que sean cubiertos se tratarán con productos que preserven la madera.

Al terminar se procederá a la retirada de equipos y limpieza de tajos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

#

Los controles de todos los trabajos de realización de las diferentes etapas de ejecución de un pilote se ajustarán al método de trabajo y al plan de ejecución establecidos en el proyecto.

Se deben controlar los efectos de la hincas de pilotes en la proximidad de obras sensibles o de pendientes potencialmente inestables. Los métodos pueden incluir la medición de vibraciones, de presiones intersticiales, deformaciones y medición de la inclinación. Estas medidas se deben comparar con los criterios de prestaciones aceptables.

- UNIDAD Y FRECUENCIA DE INSPECCIÓN: 4 COMPROBACIONES POR CADA 1000 M² DE PLANTA.

Puntos de observación:

- REPLANTEO DE EJES:

Comprobación de cotas entre ejes de cimentación.

Disposición de los pilotes de cada grupo. Ejes de pilotes.

Orden de ejecución de los pilotes (empujes locales en pilotes de hinca).

- MAQUINARIA:

Estado. Implantación. Condiciones de seguridad.

- EL CONSTRUCTOR REALIZARÁ UN "PARTE DE HINCA" POR PILOTE, QUE DEBERÁ INCLUIR:

- Fecha de implantación. Localización en obra. Orden de hinca.

- Hora de comienzo y terminación de la hinca.

- Sección y longitud del pilote.

- Curva completa de hinca.

- Maza: tipo de maza utilizada.

- Peso de maza o energía de golpeo.

- Altura de caída del pistón (energía de hinca).

- Número de golpes por unidad de penetración.

- Utilización de sufridera y/o almohadilla.

- Verticalidad.

- Alineación juntas de unión de segmentos.

- Rechazo. Fórmula aplicada. Energía y avance.

- Profundidad alcanzada.

- Incidencias de la hinca.

- Longitud final no enterrada (descabezado).

- Sobre los pilotes hincados por vibración: potencia nominal, amplitud, frecuencia y velocidad de penetración.

- Sobre los pilotes hincados por presión: fuerza aplicada al pilote.

- LEVANTAMIENTOS O DESPLAZAMIENTOS LATERALES PERJUDICIALES PARA LA INTEGRIDAD O LA CAPACIDAD DEL PILOTE:

Medición respecto a una referencia estable, del nivel de la parte superior del pilote y su implantación, antes y después de la hinca de los pilotes próximos o después de excavaciones.

- DESCABEZADO DE PILOTES:

Longitud de descabezado.

Control de daños en el pilote al demoler la cabeza del mismo.

Longitud suficiente de anclaje de armaduras en el encepado.

- TOLERANCIAS. ACEPTACIÓN:

No se aceptarán los pilotes que no cumplan las tolerancias admisibles especificadas, que presenten durante su hinca, disgregaciones en su fuste, roturas o fisuras o que no hayan alcanzado la profundidad prevista, cuando el rechazo aplicado fuera distinto al especificado.

ENSAYOS Y PRUEBAS

Los ensayos de pilotes se pueden realizar para:

- estimar los parámetros de cálculo;

- estimar la capacidad portante;

- probar las características resistente-deformacionales en el rango de las acciones especificadas;

- comprobar el cumplimiento de las especificaciones;

- probar la integridad del pilote.

Los ensayos de pilotes pueden ser:

- ensayos de carga estática (por escalones de carga, a velocidad de penetración constante);

- ensayos de carga dinámica o de alta deformación;

- ensayos de integridad (ensayos de eco o sónicos por reflexión y por impedancia, ensayos sónicos por transparencia o cross-hole sónicos, ensayos dinámicos de integridad a velocidad de deformación lenta);

- ensayos de control (perforación del hormigón para obtención de testigos, de inclinación para verificar la verticalidad del pilote).

Conviene que los ensayos de carga estática y dinámica no se efectúen hasta después de un tiempo suficiente, que tenga en cuenta los aumentos de resistencia del material del pilote, así como la evolución de la resistencia de los suelos debida a las presiones intersticiales.

Para edificios de categoría C-3 y C-4 (Según el CTE), en pilotes prefabricados se realizarán pruebas dinámicas de hinca contrastadas con pruebas de carga.

Conservación y mantenimiento

#

Cuando se prevea, durante la ejecución de la obra, alguna modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas en los grupos de pilotes, será necesario el dictamen de la dirección facultativa.

Asimismo, si durante la ejecución de la obra se observa alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, se estudiará por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en el caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse.

7.2.4. CIMENTACIONES DIRECTAS

2.4.1 LOSAS DE CIMENTACIÓN

Descripción

Cimentaciones directas realizadas mediante losas horizontales de hormigón armado, cuyas dimensiones en planta son muy grandes comparadas con su espesor, bajo soportes y muros pertenecientes a estructuras de edificación. Pueden ser: continuas y uniformes, con refuerzos bajo pilares, con pedestales, con sección en cajón, nervada o aligerada.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

- METRO CÚBICO DE HORMIGÓN EN MASA O PARA ARMAR.

Medido el volumen a excavación teórica llena, hormigón de resistencia o dosificación especificados, puesto en obra según la EHE.

- KILOGRAMO DE ACERO MONTADO PARA LOSAS.

Acero del tipo y diámetro especificados, montado en losas, incluyendo cortes, ferrallado y despuntes, y puesta en obra según la EHE.

- METRO CÚBICO DE HORMIGÓN ARMADO EN LOSAS.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, fabricado en obra o en central, para losas de canto especificado, con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según la EHE.

- METRO CUADRADO DE CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.

De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido especificados, fabricado en obra o en central, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE.

- METRO LINEAL DE TUBO DRENANTE.
Realmente ejecutado, medido en el terreno, incluyendo el lecho de asiento. No se incluye la excavación.
- METRO CÚBICO DE RELLENO DE MATERIAL DRENANTE.
Realmente ejecutado, medido sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.
- METRO CÚBICO DE MATERIAL FILTRANTE.
Medido sobre los planos de perfiles transversales en zonas de relleno localizadas.
- METRO CUADRADO DE ENCACHADO.
Formado por una capa de material filtrante del espesor determinado sobre la que se asienta una capa de grava, ambas capas extendidas uniformemente, incluyendo compactación y apisonado.
- UNIDAD DE ARQUETA.
Formada por solera de hormigón en masa, fábrica de ladrillo macizo y tapa con perfil metálico y retícula, formada con acero, hormigonado, incluso encofrado y desencofrado.
- METRO CUADRADO DE IMPERMEABILIZACIÓN.
Incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- HORMIGÓN PARA ARMAR (HA), DE RESISTENCIA O DOSIFICACIÓN ESPECIFICADOS EN PROYECTO.
 - BARRAS CORRUGADAS DE ACERO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 1.1.4), DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS INDICADAS EN PROYECTO.
 - MALLAS ELECTROSOLDADAS DE ACERO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 1.1.4), DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS INDICADAS EN PROYECTO.
- Impermeabilización y drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, (ver capítulo 2.2.1. Muros ejecutados con encofrados).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1 % respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad según el proyecto, determinándose la profundidad mínima en función la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a las componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la EHE.

Proceso de ejecución

Ejecución

#

- INFORMACIÓN PREVIA:

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, Se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección se incorporará a la documentación final de obra. En particular se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación, la estratigrafía, el nivel freático, las condiciones hidrogeológicas, la resistencia y humedad del terreno se ajustan a lo previsto y si se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc. o corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

- EXCAVACIÓN:

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función del tipo de terreno y de las distancias a las edificaciones colindantes.

El plano de apoyo de la losa se situará a la profundidad prevista por debajo del nivel de la rasante.

La excavación se realizará en función del terreno; si es predominantemente arenoso, hasta el plano de apoyo de la losa se realizará por bandas, hasta descubrir el plano de apoyo, que se regará con una lechada de cemento; una vez endurecida, se extenderá la capa de hormigón de limpieza y regularización para el apoyo.

Si el terreno es arcillo-limoso, la excavación se hará en dos fases, en la primera se excavará hasta una profundidad máxima de 30 cm, por encima del nivel de apoyo, para en una segunda fase terminar la excavación por bandas, limpiando la superficie descubierta y aplicando el hormigón de limpieza hasta la regulación del apoyo.

Si el terreno está constituido por arcilla, al menos la solera de asiento debe echarse inmediatamente después de terminada la excavación. Si esto no puede realizarse, la excavación debe dejarse de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

La excavación que se realiza para losas con cota de cimentación profunda trae aparejado un levantamiento del fondo de la excavación. Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.2.2, este se determinará siguiendo las indicaciones del en función del tipo de terreno, situación del nivel freático, etc., y se tomarán las precauciones oportunas.

Si la profundidad de la excavación a cielo abierto para sótanos es importante, el fondo de la excavación puede resultar inestable y romper por levantamiento, cualesquiera que sean la resistencia y el tipo de entibación utilizado para las paredes laterales. En este caso debe comprobarse la estabilidad del fondo de la excavación.

Si las subpresiones de agua son muy fuertes puede ser necesario anclar la losa o disponer una instalación permanente de drenaje y bombeo. Si en el terreno se puede producir sifonamiento (limos, arenas finas, etc.), el agotamiento debe efectuarse desde pozos filtrantes y nunca desde sumideros, según el CTE DB SE C apartados 6.3.2.2.2 y 7.4.3. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2, el sistema de drenaje y evacuación cumplirá asimismo las exigencias de dicho apartado.

- HORMIGÓN DE LIMPIEZA:

Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de limpieza o solera de asiento de 10 cm de espesor mínimo, sobre la que se colocarán las armaduras con los correspondientes separadores de mortero.

El curado del hormigón de limpieza se prolongará durante 72 horas.

- COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS Y HORMIGONADO:

Se seguirán las prescripciones de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Se cumplirán las dimensiones y disposición de armaduras que se especifican en el artículo 59.8 de la EHE. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos

mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de la losa, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior.

El hormigonado se realizará, a ser posible, sin interrupciones que puedan dar lugar a planos de debilidad. En caso necesario, las juntas de trabajo deben situarse en zonas lejanas a los pilares, donde menores sean los esfuerzos cortantes. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas eliminando los áridos que hayan quedado sueltos, se retirará la capa superficial de mortero dejando los áridos al descubierto y se humedecerá la superficie. El vertido se realizará desde una altura no superior a 100 cm. La temperatura de hormigonado será la indicada en la EHE.

En losas de gran canto se controlará el calor de hidratación del cemento, ya que puede dar lugar a fisuraciones y combado de la losa.

- IMPERMEABILIZACIÓN:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2, los sótanos bajo el nivel freático se deben proteger de las filtraciones de agua para cada solución constructiva en función del grado de impermeabilidad requerido. Las condiciones de ejecución se describen en el apartado 5.1.2 de dicho documento.

Tolerancias admisibles

#

- Niveles:

cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;

cara superior de la losa: +20 mm; -50 mm;

espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.

- DIMENSIONES DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL: +5% \nlessgtr 120 MM; -5% \nlessgtr 20 MM.

- Planeidad:

- DEL HORMIGÓN DE LIMPIEZA: \nlessgtr 16 MM;

- DE LA CARA SUPERIOR DEL CIMIENTO: \nlessgtr 16 MM;

- DE CARAS LATERALES (PARA CIMIENTOS ENCOFRADOS): \nlessgtr 16 MM.

#

Condiciones de terminación

#

Las superficies que vayan a quedar vistas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

#

- UNIDAD Y FRECUENCIA DE INSPECCIÓN: 2 POR CADA 1000 M² DE PLANTA.

Puntos de observación:

- COMPROBACIÓN Y CONTROL DE MATERIALES.

- REPLANTEO DE EJES:

Comprobación de cotas entre ejes de soportes y muros.

- EXCAVACIÓN DEL TERRENO, SEGÚN EL CAPÍTULO 2.1.4 VACIADOS.

- OPERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN:

Eliminación del agua de la excavación (en su caso).

Rasanteo del fondo de la excavación.

Compactación del plano de apoyo de la losa.

Colocación de encofrados laterales, en su caso.

Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.

Hormigón de limpieza. Nivelación.

No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.

Juntas estructurales.

- COLOCACIÓN DE ARMADURAS:

Separación de la armadura inferior del fondo.

Suspensión y atado de armaduras superiores (canto útil).

Recubrimientos exigidos en proyecto.

Disposición, número y diámetro de las barras, esperas y longitudes de anclaje.

- AGOTAMIENTOS SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO PARA EVITAR SIFONAMIENTOS O DAÑOS A EDIFICIOS VECINOS.

- EJECUCIÓN CORRECTA DE LAS IMPERMEABILIZACIONES PREVISTAS.

- PUESTA EN OBRA Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN QUE ASEGURE LAS RESISTENCIAS DE PROYECTO.

- CURADO DEL HORMIGÓN.

- JUNTAS: DISTANCIA ENTRE JUNTAS DE RETRACCIÓN NO MAYOR DE 16 M, EN EL HORMIGONADO CONTINUO DE LAS LOSAS.

- COMPROBACIÓN FINAL: TOLERANCIAS. DEFECTOS SUPERFICIALES.

ENSAYOS Y PRUEBAS

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos XV y XVI de la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Entre ellos:

- ENSAYOS DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN, EN SU CASO:

Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 03) y determinación del ion Cl⁻ (artículo 26 EHE).

Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 27 EHE).

Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 28 EHE).

Aditivos: análisis de su composición (artículo 29.2.1 y 29.2.2, EHE).

- ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN:

Ensayo de consistencia (artículo 83, EHE).

Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 85, EHE).

Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 86, 87 y 88, EHE).

- ENSAYOS DE CONTROL DEL ACERO, JUNTO CON EL DEL RESTO DE LA OBRA:

Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (artículo 90, EHE).

Conservación y mantenimiento

#

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones.

Cuando la losa de cimentación tenga que ser sometida, durante la ejecución de la obra, a cargas no previstas en proyecto, como cargas dinámicas o cargas vibratorias, la dirección facultativa efectuará un estudio especial y se adoptarán las medidas que en su caso fuesen necesarias.

Se prohíbe cualquier uso que someta a la losa a humedad habitual.

Se reparará cualquier fuga observada, durante la ejecución de la obra, en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua y se vigilará la presencia de aguas ácidas, salinas o de agresividad potencial.

No se almacenarán sobre la losa materiales que puedan ser dañinos para el hormigón.

Si se aprecia alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad, proponiendo las medidas a adoptar así como las soluciones de refuerzo adecuadas, si fuera el caso.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

#

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que la losa se comporta en la forma prevista en el proyecto y, si lo exige el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Este sistema se establecerá en las condiciones siguientes:

- Se protegerá el punto de referencia para poderlo considerar como inmóvil, durante todo el periodo de observación.
- Se nivelará como mínimo un 10 % de los pilares del total de la edificación. Si la superestructura apoya sobre muros, se situará un punto de referencia como mínimo cada 20 m, siendo como mínimo 4 el número de puntos. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- Se recomienda tomar lecturas de movimientos, como mínimo, al completar el 50 % de la estructura, al final de la misma y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación.

2.4.2 ZAPATAS (AISLADAS, CORRIDAS Y ELEMENTOS DE ATADO)

Descripción

Cimentaciones directas de hormigón en masa o armado destinados a transmitir al terreno, y repartir en un plano de apoyo horizontal, las cargas de uno o varios pilares de la estructura, de los forjados y de los muros de carga, de sótano, de cerramiento o de arriostramiento, pertenecientes a estructuras de edificación.

Tipos de zapatas:

- ZAPATA AISLADA: COMO CIMENTACIÓN DE UN PILAR AISLADO, INTERIOR, MEDIANERO O DE ESQUINA.
- ZAPATA COMBINADA: COMO CIMENTACIÓN DE DOS Ó MÁS PILARES CONTIGUOS.
- ZAPATA CORRIDA: COMO CIMENTACIÓN DE ALINEACIONES DE TRES O MÁS PILARES, MUROS O FORJADOS.

Los elementos de atado entre zapatas aisladas son de dos tipos:

- VIGAS DE ATADO O SOLERAS PARA EVITAR DESPLAZAMIENTOS LATERALES, NECESARIOS EN LOS CASOS PRESCRITOS EN LA NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE NCSE VIGENTE.
- VIGAS CENTRADORAS ENTRE ZAPATAS FUERTEMENTE EXCÉNTRICAS (DE MEDIANERÍA Y ESQUINA) Y LAS CONTIGUAS, PARA RESISTIR MOMENTOS APLICADOS POR MUROS O PILARES O PARA REDISTRIBUIR CARGAS Y PRESIONES SOBRE EL TERRENO

#

Criterios de medición y valoración de unidades

- UNIDAD DE ZAPATA AISLADA O METRO LINEAL DE ZAPATA CORRIDA DE HORMIGÓN.
Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según la EHE. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.
- METRO CÚBICO DE HORMIGÓN EN MASA O PARA ARMAR EN ZAPATAS, VIGAS DE ATADO Y CENTRADORAS.
Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según la EHE, incluyendo o no encofrado.
- KILOGRAMO DE ACERO MONTADO EN ZAPATAS, VIGAS DE ATADO Y CENTRADORAS.
Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según la EHE.
- KILOGRAMO DE ACERO DE MALLA ELECTROSOLDADA EN CIMENTACIÓN.
Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra, según la EHE.
- METRO CUADRADO DE CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.
De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE.

- UNIDAD DE VIGA CENTRADORA O DE ATADO.

Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- HORMIGÓN EN MASA (HM) O PARA ARMAR (HA), DE RESISTENCIA O DOSIFICACIÓN ESPECIFICADOS EN PROYECTO.
- BARRAS CORRUGADAS DE ACERO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 1.1.4), DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS INDICADAS EN PROYECTO.
- MALLAS ELECTROSOLDADAS DE ACERO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 1.1.4), DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS INDICADAS EN PROYECTO.
- SI EL HORMIGÓN SE FABRICA EN OBRA: CEMENTO, AGUA, ÁRIDOS Y ADITIVOS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.1).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la EHE: se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado (artículo 27); se prohíbe el empleo de áridos que procedan de rocas blandas, friables

o porosas o que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos o sulfuros oxidables (artículo 28.1); se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes que favorezcan la corrosión (artículo 29.1); se limita la cantidad de ion cloruro total aportado por las componentes del hormigón para proteger las armaduras frente a la corrosión (artículo 30.1), etc.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

#

- INFORMACIÓN PREVIA:

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

- EXCAVACIÓN:

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.

La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.

Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.

En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.

En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.

Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.

Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la

excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

- **HORMIGÓN DE LIMPIEZA:**

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra. El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

- **COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS Y HORMIGONADO.**

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE y de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.

Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 59.8 de la EHE: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo. La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección 5.3. Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.

El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.

Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.

En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.

En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.

No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado, helado o presente capas de agua transformadas en hielo. En ese caso, sólo se procederá a la construcción de la zapata cuando se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.

- **PRECAUCIONES:**

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

Tolerancias admisibles

#

- VARIACIÓN EN PLANTA DEL CENTRO DE GRAVEDAD DE LAS ZAPATAS AISLADAS:
2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de 250 mm.
- NIVELES:
cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;
cara superior de la zapata: +20 mm; -50 mm;
espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.
- DIMENSIONES EN PLANTA:
zapatas encofradas: +40 mm; -20 mm;
zapatas hormigonadas contra el terreno:
 dimensión < 1 m: +80 mm; -20 mm;
 dimensión > 1 m y < 2.5 m.: +120 mm; -20 mm;
 dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.
- DIMENSIONES DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL: +5% 2 120 MM; -5% 2 20 MM.
- PLANEIDAD:
del hormigón de limpieza: 216 mm;
de la cara superior del cimiento: 216 mm;
de caras laterales (para cimientos encofrados): 216 mm.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

#

- UNIDAD Y FRECUENCIA DE INSPECCIÓN: 2 POR CADA 1000 M² DE PLANTA.
Puntos de observación:
Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.4, se efectuarán los siguientes controles durante la ejecución:
- COMPROBACIÓN Y CONTROL DE MATERIALES.
- REPLANTEO DE EJES:
Comprobación de cotas entre ejes de zapatas de zanjas.
Comprobación de las dimensiones en planta y orientaciones de zapatas.
Comprobación de las dimensiones de las vigas de atado y centradoras.
- EXCAVACIÓN DEL TERRENO:
Comparación terreno atravesado con estudio geotécnico y previsiones de proyecto.
Identificación del terreno del fondo de la excavación: compacidad, agresividad, resistencia, humedad, etc.
Comprobación de la cota de fondo.
Posición del nivel freático, agresividad del agua freática.
Defectos evidentes: cavernas, galerías, etc.
Presencia de corrientes subterráneas.
Precauciones en excavaciones colindantes a medianeras.
- OPERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN:
Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
Rasanteo del fondo de la excavación.
Colocación de encofrados laterales, en su caso.
Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
Hormigón de limpieza. Nivelación.
No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.

- COLOCACIÓN DE ARMADURAS:
 - Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en el proyecto.
 - Recubrimientos exigidos en proyecto.
 - Separación de la armadura inferior del fondo.
 - Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).
 - Disposición correcta de las armaduras de espera de pilares u otros elementos y comprobación de su longitud.
 - Dispositivos de anclaje de las armaduras.
- IMPERMEABILIZACIONES PREVISTAS.
- PUESTA EN OBRA Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN QUE ASEGURE LAS RESISTENCIAS DE PROYECTO.
- CURADO DEL HORMIGÓN.
- JUNTAS.
- POSIBLES ALTERACIONES EN EL ESTADO DE ZAPATAS CONTIGUAS, SEAN NUEVAS O EXISTENTES.
- COMPROBACIÓN FINAL. TOLERANCIAS. DEFECTOS SUPERFICIALES.

Ensayos y pruebas

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos XV y XVI de la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Entre ellos:

- ENSAYOS DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN, EN SU CASO:
 - Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 03) y determinación del ion Cl- (artículo 26 EHE).
 - Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 27 EHE).
 - Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 28 EHE).
 - Aditivos: análisis de su composición (artículo 29.2.1 y 29.2.2, EHE).
- ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN:
 - Ensayo de consistencia (artículo 83, EHE).
 - Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 85, EHE).
 - Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 86, 87 y 88, EHE).
- ENSAYOS DE CONTROL DEL ACERO, JUNTO CON EL DEL RESTO DE LA OBRA:
 - Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (artículo 90, EHE).

Conservación y mantenimiento

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.

No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto.

En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.

Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.

No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que trasmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

Las cargas que actúan sobre las zapatas no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan

ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

#

Según CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas) será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, este sistema se establecerá según las condiciones que marca dicho apartado.

7.3. CUBIERTAS

7.3.1. CUBIERTAS PLANAS

Descripción

Dentro de las cubiertas planas podemos encontrar los tipos siguientes:

- CUBIERTA TRANSITABLE NO VENTILADA, CONVENCIONAL O INVERTIDA SEGÚN LA DISPOSICIÓN DE SUS COMPONENTES. LA PENDIENTE ESTARÁ COMPRENDIDA ENTRE EL 1% Y EL 15%, SEGÚN EL USO AL QUE ESTÉ DESTINADA, TRÁNSITO PEATONAL O TRÁNSITO DE VEHÍCULOS.
- CUBIERTA AJARDINADA, CUYA PROTECCIÓN PESADA ESTÁ FORMADA POR UNA CAPA DE TIERRA DE PLANTACIÓN Y LA PROPIA VEGETACIÓN, SIENDO NO VENTILADA.
- CUBIERTA NO TRANSITABLE NO VENTILADA, CONVENCIONAL O INVERTIDA, SEGÚN LA DISPOSICIÓN DE SUS COMPONENTES, CON PROTECCIÓN DE GRAVA O DE LÁMINA AUTOPROTEGIDA. LA PENDIENTE ESTARÁ COMPRENDIDA ENTRE EL 1% Y EL 5%.
- CUBIERTA TRANSITABLE, VENTILADA Y CON SOLADO FIJO. LA PENDIENTE ESTARÁ COMPRENDIDA ENTRE EL 1% Y EL 3%, RECOMENDÁNDOSE EL 3% EN CUBIERTAS DESTINADAS AL TRÁNSITO PEATONAL.

#

Criterios de medición y valoración de unidades

#

- METRO CUADRADO DE CUBIERTA, TOTALMENTE TERMINADA, MEDIDA EN PROYECCIÓN HORIZONTAL, INCLUYENDO SISTEMA DE FORMACIÓN DE PENDIENTES, BARRERA CONTRA EL VAPOR, AISLANTE TÉRMICO, CAPAS SEPARADORAS, CAPAS DE IMPERMEABILIZACIÓN, CAPA DE PROTECCIÓN Y PUNTOS SINGULARES (EVACUACIÓN DE AGUAS, JUNTAS DE DILATACIÓN), INCLUYENDO LOS SOLAPOS, PARTE PROPORCIONAL DE MERMAS Y LIMPIEZA FINAL. EN CUBIERTA AJARDINADA TAMBIÉN SE INCLUYE CAPA DRENANTE, PRODUCTO ANTIRRAICES, TIERRA DE PLANTACIÓN Y VEGETACIÓN; NO INCLUYE SISTEMA DE RIEGO.

#

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la

correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- SISTEMA DE FORMACIÓN DE PENDIENTES:

Podrá realizarse con hormigones aligerados u hormigones de áridos ligeros con capa de regularización de espesor comprendido entre 2 y 3 cm. de mortero de cemento, con acabado fratasado; con arcilla expandida estabilizada superficialmente con lechada de cemento; con mortero de cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

En cubierta transitable ventilada el sistema de formación de pendientes podrá realizarse a partir de tabiques constituidos por piezas prefabricadas o ladrillos (tabiques palomeros), superpuestos de placas de arcilla cocida machihembradas o de ladrillos huecos.

Debe tener una cohesión y estabilidad suficientes, y una constitución adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

La superficie será lisa, uniforme y sin irregularidades que puedan punzonar la lámina impermeabilizante.

Se comprobará la dosificación y densidad.

- BARRERA CONTRA EL VAPOR, EN SU CASO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 4.1.7, 4.1.8):

Pueden establecerse dos tipos:

- Las de bajas prestaciones: film de polietileno.

- Las de altas prestaciones: lámina de oxiasfalto o de betún modificado con armadura de aluminio, lámina de PVC, lámina de EPDM. También pueden emplearse otras recomendadas por el fabricante de la lámina impermeable.

El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

- AISLANTE TÉRMICO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 3):

Puede ser de lanas minerales como fibra de vidrio y lana de roca, poliestireno expandido, poliestireno extruido, poliuretano, perlita de celulosa, corcho aglomerado, etc. El aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a solicitaciones mecánicas. Las principales condiciones que se le exigen son: estabilidad dimensional, resistencia al aplastamiento, imputrescibilidad, baja higroscopicidad.

- SE UTILIZARÁN MATERIALES CON UNA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DECLARADA MENOR A 0,06 W/MK A 10 °C Y UNA RESISTENCIA TÉRMICA DECLARADA MAYOR A 0,25 M²K/W.

Su espesor se determinará según las exigencias del CTE DB HE 1.

- CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 4):

La impermeabilización puede ser de material bituminoso y bituminosos modificados; de poli (cloruro de vinilo) plastificado; de etileno propileno dieno monómero, etc.

Deberá soportar temperaturas extremas, no será alterable por la acción de microorganismos y prestará la resistencia al punzonamiento exigible.

- CAPA SEPARADORA:

Deberán utilizarse cuando existan incompatibilidades entre el aislamiento y las láminas impermeabilizantes o alteraciones de los primeros al instalar los segundos. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, o films de polietileno.

Capa separadora antiadherente: puede ser de fieltro de fibra de vidrio, o de fieltro orgánico saturado. Cuando exista riesgo de especial punzonamiento estático o dinámico, ésta deberá ser también antipunzonante. Cuando tenga función antiadherente y antipunzonante podrá ser de geotextil de poliéster, de geotextil de polipropileno, etc.

Cuando se pretendan las dos funciones (desolidarización y resistencia a punzonamiento) se utilizarán fieltros antipunzonantes no permeables, o bien dos capas superpuestas, la superior de desolidarización y la inferior antipunzonante (fieltro de poliéster o polipropileno tratado con impregnación impermeable).

- CAPA DE PROTECCIÓN (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 8):

- Cubiertas ajardinadas:

Producto antirraíces: constituidos por alquitrán de hulla, derivados del alquitrán como brea o productos químicos con efectos repelentes de las raíces.

Capa drenante: grava y arena de río. La grava estará exenta de sustancias extrañas y arena de río con granulometría continua, seca y limpia y tamaño máximo del grano 5 mm.

Tierra de plantación: mezcla formada por partes iguales en volumen de tierra franca de jardín, mantillo, arena de río, brezo y turba pudiendo adicionarse para reducir peso hasta un 10% de aligerantes como poliestireno expandido en bolas o vermiculita.

- Cubiertas con protección de grava:

La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero. Se podrán utilizar gravas procedentes de machaqueo. La capa de grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas, y su tamaño, comprendido entre 16 y 32 mm. En pasillos y zonas de trabajo, se colocarán losas mixtas prefabricadas compuestas por una capa superficial de mortero, terrazo, árido lavado u otros, con trasdosado de poliestireno extrusionado.

- Cubiertas sin capa de protección: la lámina impermeable será autoprotegida.

- Cubiertas con solado fijo:

Baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.

- Cubiertas con solado flotante:

Piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas. Puede realizarse con baldosas autoportantes sobre soportes telescópicos concebidos y fabricados expresamente para este fin. Los soportes dispondrán de una plataforma de apoyo que reparta la carga y sobrecarga sobre la lámina impermeable sin riesgo de punzonamiento.

- Cubiertas con capa de rodadura:

Aglomerado asfáltico, capa de hormigón, adoquinado u otros materiales de características análogas. El material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas.

- SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS: CANALONES, SUMIDEROS, BAJANTES, REBOSADEROS, ETC.

El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior. Deben estar provistos de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obstruir la bajante.

- OTROS ELEMENTOS: MORTEROS, LADRILLOS, PIEZAS ESPECIALES DE REMATE, ETC.

Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS.

El forjado garantizará la estabilidad con flecha mínima, compatibilidad física con los movimientos del sistema y química con los componentes de la cubierta.

Los paramentos verticales estarán terminados.

Ambos soportes serán uniformes, estarán limpios y no tendrán cuerpos extraños.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

- BARRERA CONTRA EL VAPOR:

El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

- INCOMPATIBILIDADES DE LAS CAPAS DE IMPERMEABILIZACIÓN:

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plástico o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

No se utilizarán en la misma lámina materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado.

No se utilizará en la misma lámina oxiasfalto con láminas de betún plastómero (APP) que no sean específicamente compatibles con ellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos, salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno o las espumas rígidas de poliuretano.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, el sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice.

- CAPA SEPARADORA:

Para la función de desolidarización se utilizarán productos no permeables a la lechada de morteros y hormigones.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, las cubiertas deben disponer de capa separadora en las siguientes situaciones: bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles; 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.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

#

- EN GENERAL:

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas. Con temperaturas inferiores a 5 °C se comprobará si pueden llevarse a cabo los trabajos de acuerdo con el material a aplicar. Se protegerán los materiales de cubierta en la interrupción en los trabajos. Las bajantes se protegerán con paragravillas para impedir su obstrucción durante la ejecución del sistema de pendientes.

- SISTEMA DE FORMACIÓN DE PENDIENTES:

La pendiente de la cubierta se ajustará a la establecida en proyecto (CTE DB HS 1, apartado 2.4.2).

En el caso de cubiertas con pavimento flotante, la inclinación de la formación de pendientes quedará condicionada a la capacidad de regulación de los apoyos de las baldosas (resistencia y estabilidad); se rebajará alrededor de los sumideros.

El espesor de la capa de formación de pendientes estará comprendido entre 30 cm y 2 cm; en caso de exceder el máximo, se recurrirá a una capa de difusión de vapor y a chimeneas de ventilación. Este espesor se rebajará alrededor de los sumideros.

En el caso de cubiertas transitables ventiladas el espesor del sistema de formación de pendientes será como mínimo de 2 cm. La cámara de aire permitirá la difusión del vapor de agua a través de las aberturas al exterior, dispuestas de forma que se garantice la ventilación cruzada. Para ello se situarán las salidas de aire 30 cm por encima de las entradas, disponiéndose unas y otras enfrentadas.

El sistema de formación de pendientes quedará interrumpido por las juntas estructurales del edificio y por las juntas de dilatación.

- BARRERA CONTRA EL VAPOR:

En caso de que se contemple en proyecto, la barrera de vapor se colocará inmediatamente encima del sistema de formación de pendientes, ascenderá por los laterales y se adherirá mediante soldadura a la lámina impermeabilizante.

Cuando se empleen láminas de bajas prestaciones, no será necesaria soldadura de solapos entre piezas ni con la lámina impermeable. Si se emplean láminas de altas prestaciones, será necesaria soldadura entre piezas y con la lámina impermeable.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4, la barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.

Se aplicará en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las especificaciones de aplicación del fabricante.

- CAPA SEPARADORA:

Deberá intercalarse una capa separadora para evitar el riesgo de punzonamiento de la lámina impermeable.

En cubiertas invertidas, cuando se emplee fieltro de fibra de vidrio o de poliéster, se dispondrán piezas simplemente solapadas sobre la lámina impermeabilizante.

Cuando se emplee fieltro de poliéster o polipropileno para la función antiadherente y antipunzonante, este irá tratado con impregnación impermeable.

En el caso en que se emplee la capa separadora para aireación, ésta quedará abierta al exterior en el perímetro de la cubierta, de tal manera que se asegure la ventilación cruzada (con aberturas en el peto o por interrupción del propio pavimento fijo y de la capa de aireación).

- AISLANTE TÉRMICO:

Se colocará de forma continua y estable, según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.3.

- CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN:

Antes de recibir la capa de impermeabilización, el soporte cumplirá las siguientes condiciones: estabilidad dimensional, compatibilidad con los elementos que se van a colocar sobre él, superficie lisa y de formas suaves, pendiente adecuada y humedad limitada (seco en superficie y masa). Los paramentos a los que ha de entregarse la impermeabilización deben prepararse con enfoscado maestreado y fratasado para asegurar la adherencia y estanqueidad de la junta.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4, las láminas se colocarán en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las especificaciones de aplicación del fabricante.

Se interrumpirá la ejecución de la capa de impermeabilización en cubiertas mojadas o con viento fuerte.

La impermeabilización se colocará en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Las distintas capas de impermeabilización se colocarán en la misma dirección y a cubrejuntas. Los solapos quedarán a favor de la corriente de agua y no quedarán alineados con los de las hileras contiguas.

Cuando la impermeabilización sea de material bituminoso o bituminoso modificado y la pendiente sea mayor de 15%, se utilizarán sistemas fijados mecánicamente. Si la pendiente está comprendida entre el 5 y el 15%, se usarán sistemas adheridos.

Si se quiere independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte, se usarán sistemas no adheridos. Cuando se utilicen sistemas no adheridos se empleará una capa de protección pesada.

Cuando la impermeabilización sea con poli (cloruro de vinilo) plastificado, si la cubierta no tiene protección, se usarán sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

Se reforzará la impermeabilización siempre que se rompa la continuidad del recubrimiento. Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

La capa de impermeabilización quedará desolidarizada del soporte y de la capa de protección, sólo en el perímetro y en los puntos singulares.

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina impermeabilizante.

- CAPA DE PROTECCIÓN:

- Cubiertas ajardinadas:

Producto antirraíces: se colocará llegando hasta la parte superior de la capa de tierra.

Capa drenante: la grava tendrá un espesor mínimo de 5 cm, servirá como primera base de la capa filtrante; ésta será a base de arena de río, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y se extenderá uniformemente sobre la capa de grava. Las instalaciones que deban discurrir por la azotea (líneas fijas de suministro de agua para riego, etc.) deberán tenderse preferentemente por las zonas perimetrales, evitando su paso por los faldones. En los riegos por aspersión las conducciones hasta los rociadores se tenderán por la capa drenante.

Tierra de plantación: la profundidad de tierra vegetal estará comprendida entre 20 y 50 cm. Las especies vegetales que precisen mayor profundidad se situarán en zonas de superficie aproximadamente igual a la ocupada por la proyección de su copa y próximas a los ejes de los soportes de la estructura. Se elegirán preferentemente especies de crecimiento lento y con portes que no excedan los 6 m. Los caminos peatonales dispuestos en las superficies ajardinadas pueden realizarse con arena en una profundidad igual a la de la tierra vegetal separándola de ésta por elementos como muretes de piedra ladrillo o lajas de pizarra.

- Cubiertas con protección de grava:

La capa de grava será en cualquier punto de la cubierta de un espesor tal que garantice la protección permanente del sistema de impermeabilización frente a la insolación y demás agentes climáticos y ambientales. Los espesores no podrán ser menores de 5 cm y estarán en función del tipo de cubierta y la altura del edificio, teniendo en cuenta que las esquinas irán más lastradas que las zonas de borde y éstas más que la zona central. Cuando la lámina vaya fijada en su perímetro y en sus zonas centrales de ventilaciones, antepechos, rincones, etc., se podrá admitir que el lastrado perimetral sea igual que el central. En cuanto a las condiciones como lastre, peso de la grava y en consecuencia su espesor, estarán en función de la forma de la cubierta y de las instalaciones en ella ubicadas. Se dispondrán pasillos y zonas de trabajo que permitan el tránsito sin alteraciones del sistema.

- Cubiertas con solado fijo:

Se establecerán las juntas de dilatación necesarias para prevenir las tensiones de origen térmico. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.1, las juntas deberán disponerse coincidiendo con las juntas de la cubierta; en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes; en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas, y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

Las piezas irán colocadas sobre solera de 2,5 cm, como mínimo, extendida sobre la capa separadora. Para la realización de las juntas entre piezas se empleará material de agarre, evitando la colocación a hueso.

- Cubiertas con solado flotante:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.3, las piezas apoyadas sobre soportes en solado flotante deberán disponerse horizontalmente. Las piezas o baldosas deberán colocarse con junta abierta.

Las baldosas permitirán, mediante una estructura porosa o por las juntas abiertas, el flujo de agua de lluvia hacia el plano inclinado de escorrentía, de manera que no se produzcan encharcamientos. Entre el zócalo de protección de la lámina en los petos perimetrales u otros paramentos verticales, y las baldosas se dejará un hueco de al menos 15 mm.

- Cubiertas con capa de rodadura:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.4, cuando el aglomerado asfáltico se vierta en caliente directamente sobre la impermeabilización, el espesor mínimo de la capa de aglomerado deberá ser 8 cm. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, deberá interponerse una capa separadora para evitar la adherencia de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración.

- SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS:

Los sumideros se situarán preferentemente centrados entre las vertientes o faldones para evitar pendientes excesivas; en todo caso, separados al menos 50 cm de los elementos sobresalientes y 1 m de los rincones o esquinas. El encuentro entre la lámina impermeabilizante y la bajante se resolverá con pieza especialmente concebida y fabricada para este uso, y compatible con el tipo de impermeabilización de que se trate. Los sumideros estarán dotados de un dispositivo de retención de los sólidos y tendrán elementos que sobresalgan del nivel de la capa de formación de pendientes a fin de aminorar el riesgo de obturación.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.4, el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización deberá rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones. La impermeabilización deberá prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas del sumidero. La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón deberá ser estanca. El borde superior del sumidero deberá quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta. Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, deberá tener sección rectangular. Cuando se disponga un canalón su borde superior deberá quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Se realizarán pozos de registro para facilitar la limpieza y mantenimiento de los desagües.

- ELEMENTOS SINGULARES DE LA CUBIERTA.

- Accesos y aberturas:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.9, los que estén situados en un paramento vertical deberán realizarse de una de las formas siguientes:

- Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel.
- Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo.

Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deberán realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho impermeabilizado de una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

- Juntas de dilatación:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.1, las juntas deberán afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas deberán ser romos, con un ángulo de 45º y la anchura de la junta será mayor que 3 cm.

La distancia entre las juntas de cubierta deberá ser como máximo 15 m.

La disposición y el ancho de las juntas estará en función de la zona climática; el ancho será mayor de 15 mm.

La junta se establecerá también alrededor de los elementos sobresalientes.

Las juntas de dilatación del pavimento se sellarán con un mástico plástico no contaminante, habiéndose realizado previamente la limpieza o lijado si fuera preciso de los cantos de las baldosas.

En las juntas deberá colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado deberá quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical y puntos singulares emergentes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2, la impermeabilización deberá prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta. El encuentro debe realizarse redondeándose o achaflanándose. Los elementos pasantes deberán separarse 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Para que el agua de las precipitaciones no se filtre por el remate superior de la impermeabilización debe realizarse de alguna de las formas siguientes:

Mediante roza de 3 x 3 cm como mínimo, en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel.

Mediante un retranqueo con una profundidad mayor que 5 cm, y cuya altura por encima de la protección de la cubierta sea mayor que 20 cm.

Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior.

Cuando se trate de cubiertas transitables, además de lo dicho anteriormente, la lámina quedará protegida de la intemperie en su entrega a los paramentos o puntos singulares, (con banda de terminación autoprotegida), y del tránsito por un zócalo.

- Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.3, deberá realizarse prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento o disponiendo un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm.

- Rebosaderos:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.5, en las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, se dispondrán rebosaderos cuando exista una sola bajante en la cubierta, cuando se prevea que si se obtura una bajante, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes o cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad.

El rebosadero deberá disponerse a una altura intermedia entre el punto mas bajo y el más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical. El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.6, el anclaje de elementos deberá realizarse de una de las formas siguientes: Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización.

Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

- Rincones y esquinas:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.8, deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de cubierta.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

#

Puntos de observación:

- SISTEMA DE FORMACIÓN DE PENDIENTES: ADECUACIÓN A PROYECTO.

Juntas de dilatación, respetan las del edificio.

Juntas de cubierta, distanciadas menos de 15 m.

Preparación del encuentro de la impermeabilización con paramento vertical, según proyecto (roza, retranqueo, etc.), con el mismo tratamiento que el faldón.

Soporte de la capa de impermeabilización y su preparación.

Colocación de cazoletas y preparación de juntas de dilatación.

- BARRERA DE VAPOR, EN SU CASO: CONTINUIDAD.

- AISLANTE TÉRMICO:

Correcta colocación del aislante, según especificaciones del proyecto. Espesor. Continuidad.

- VENTILACIÓN DE LA CÁMARA, EN SU CASO.
- IMPERMEABILIZACIÓN:
Replanteo, según el número de capas y la forma de colocación de las láminas.
Elementos singulares: solapes y entregas de la lámina impermeabilizante.
- PROTECCIÓN DE GRAVA:
Espesor de la capa. Tipo de grava. Exenta de finos. Tamaño, entre 16 y 32 mm.
- PROTECCIÓN DE BALDOSAS:
Baldosas recibidas con mortero, comprobación de la humedad del soporte y de la baldosa y dosificación del mortero.
Baldosas cerámicas recibidas con adhesivos, comprobación de que estén secos el soporte y la baldosa e idoneidad del adhesivo.
Anchura de juntas entre baldosas según material de agarre. Cejas. Nivelación. Planeidad con regla de 2 m. Rejuntado.
Junta perimetral.

Ensayos y pruebas

#

La prueba de servicio para comprobar su estanquidad consistirá en una inundación de la cubierta.

Conservación y mantenimiento

Una vez acabada la cubierta, no se recibirán sobre ella elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

7.4. FACHADAS Y PARTICIONES

7.4.1. FACHADAS DE FÁBRICA

4.1.1 Fachadas de piezas de vidrio

Descripción

Fábrica formada por piezas de vidrio translúcido, sencillas o dobles, tomadas con nervios de mortero armado o bien mediante juntas y bastidor de PVC, etc.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Metro cuadrado de superficie total ejecutada, comprendida entre los elementos de sustentación, incluso ejecución de los nervios de mortero, acañado y sellado, con o sin bastidor.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Piezas de vidrio translúcido o moldeados: tipo; sencillas (un solo elemento macizo), dobles (dos elementos independientes soldados entre sí y con cámara de aire). Dimensiones máximas según aplicación (tabiques huecos, macizos o lucernarios pisables). Propiedades físicas (acústicas, térmicas y de resistencia al fuego). Según el CTE DB HE 1, apartado. 3.3.2.2.: transmitancia (U_{HV} en W/m^2K). Factor solar (g_{\perp} , adimensional).
- Separador elástico.
- Productos de sellado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): de naturaleza imputrescible e impermeable.
- Bastidor.
- Cuñas: de madera, sección rectangular de espesores variables de 5 a 10 mm.
- Armaduras: tipo de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4).
- Productos para impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4).
- Morteros para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).
- Cementos de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.3).
- Áridos para morteros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.16).
- Aditivos para morteros para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.9).

- Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.7).

- Agua. Procedencia. Calidad.

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Se comprobará el nivel del forjado, fábrica o solado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto entre el vidrio y las armaduras: éstas estarán totalmente recubiertas de mortero; si la compacidad del mortero no asegura una total protección a la armadura, ésta irá galvanizada.

La fábrica de vidrio será independiente de la obra mediante una junta de dilatación perimetral.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

#

Preparación del hueco de la obra a las medidas previstas para recibir el bastidor de PVC.

Se realizará una barrera impermeable en el apoyo inferior antes de comenzar la ejecución del panel.

- EL ESPESOR DE LOS NERVIOS EN EL CASO DE MOLDEADOS SENCILLOS SERÁ COMO MÍNIMO DE 1 CM; EN CASO DE NERVIOS PERIMETRALES, DE 5 CM EN SUPERFICIES $\leq 1 \text{ M}^2$; DE 6 CM EN SUPERFICIES $> 1 \text{ M}^2$.

En caso de moldeados dobles, el espesor de los nervios entre moldeados será de 1 cm como mínimo y en caso de nervio perimetral de 3,50 cm como mínimo.

El tabique será estanco y su colocación eliminará la posibilidad de que pueda llegar a someterse a alguna tensión estructural; será independiente del resto, mediante una junta de dilatación perimetral. Las juntas de dilatación y de estanquidad estarán selladas y rellenas de material elástico.

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5 °C y los 40 °C y protegiendo la obra que se ejecuta de la acción de las lluvias y de los vientos superiores a 50 km/h.

En caso de que las piezas de vidrio vayan tomadas con bastidor:

El bastidor se fijará a obra de forma que quede aplomado y nivelado.

Se colocará un material separador elástico entre el moldeado de vidrio y el bastidor.

Los moldeados de la última fila irán acuñaos en su parte superior.

El último moldeado se acuñaará en la parte superior y en la vertical.

El solape de las armaduras horizontales en la junta de dilatación y estanquidad será siempre mayor e igual que 3 cm.

- LAS DIMENSIONES MÁXIMAS DE UTILIZACIÓN PARA TABIQUES VERTICALES SENCILLOS SON: 6 M² CON UNA DIMENSIÓN MÁXIMA DE 3 M.

- EN TABIQUES VERTICALES DOBLES, LAS DIMENSIONES MÁXIMAS DE UTILIZACIÓN SON 20 M² CON UNA DIMENSIÓN MÁXIMA DE 5 M.

#

Tolerancias admisibles

#

- ESPESOR DE LOS NERVIOS PERIMETRALES EN EL CASO DE MOLDEADOS SENCILLOS: 5 CM EN SUPERFICIES $\leq 1 \text{ M}^2$; DE 6 CM EN SUPERFICIES $> 1 \text{ M}^2$.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Si las piezas de vidrio se montan con bastidor, las juntas se terminarán con material de sellado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

CONTROL DE EJECUCIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Replanteo del hueco y espesores de las hojas.

Juntas de dilatación en cerramientos exteriores: limpias, aplomadas, respetando las estructurales.

Espesor de los nervios.

Estanqueidad e independencia del tabique.

Bastidor: fijación a obra. Acuñado de las piezas.

Planeidad. Medida con regla de 2 m.

Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.

Ensayos y pruebas

En caso de cerramientos exteriores, estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

Conservación y mantenimiento

La fábrica de vidrio se protegerá para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

7.4.2. HUECOS

4.2.1 CARPINTERÍAS

Descripción

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera o de material plástico (PVC).

En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de los productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- PUERTAS Y VENTANAS EN GENERAL:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.1).

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.1).

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.3).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.4).

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.6).

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.7).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

- PARTE SEMITRANSARENTE: TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/M^2K). FACTOR SOLAR, G^{\perp} (ADIMENSIONAL).
- MARCOS: TRANSMITANCIA TÉRMICA $U_{H,M}$ (W/M^2K). ABSORTIVIDAD A EN FUNCIÓN DE SU COLOR.
- SEGÚN EL CTE DB HE 1, APARTADO 2.3, LAS CARPINTERÍAS DE LOS HUECOS (VENTANAS Y PUERTAS), SE CARACTERIZAN POR SU PERMEABILIDAD AL AIRE (CAPACIDAD DE PASO DEL AIRE, EXPRESADA EN M^3/H , EN FUNCIÓN DE LA DIFERENCIA DE PRESIONES), MEDIDA CON UNA SOBREPRESIÓN DE 100 PA. SEGÚN EL APARTADO 3.1.1. TENDRÁ UNOS VALORES INFERIORES A LOS SIGUIENTES:
- PARA LAS ZONAS CLIMÁTICAS A Y B: 50 $M^3/H M^2$;
- PARA LAS ZONAS CLIMÁTICAS C, D Y E: 27 $M^3/H M^2$.

Preferco, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- PUERTAS Y VENTANAS DE MADERA:

Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1).

Juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

Junquillos.

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m^3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- PUERTAS Y VENTANAS DE ACERO:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.2, 19.5.3): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ó 0,5 mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

- PUERTAS Y VENTANAS DE ALUMINIO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.6.1)

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.

Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.

Junquillos: espesor mínimo 1 mm.

Juntas perimetrales.

Cepillos en caso de correderas.

Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.

Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.

Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.

- PUERTAS Y VENTANAS DE MATERIALES PLÁSTICOS:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm³ Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.

Burletes perimetrales.

Junquillos. Espesor 1 mm.

Herrajes especiales para este material.

Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

- PUERTAS DE VIDRIO:

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel...etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

TOLERANCIAS ADMISIBLES

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica. Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

#

- CARPINTERÍA EXTERIOR.

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.

Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.

Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.

Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadres producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.

Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.

Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra a 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).

Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.

Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.

Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.

Comprobación final: según CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.

- CARPINTERÍA INTERIOR:

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.

Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.

Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

Ensayos y pruebas

#

- CARPINTERÍA EXTERIOR:

Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.

Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.

- CARPINTERÍA INTERIOR:

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Conservación y mantenimiento

#

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento. No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

4.2.2 ACRISTALAMIENTO

#

Descripción

#

Según el CTE DB HE 1, apartado Terminología, los huecos son cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las puertas y ventanas acristaladas. Estos acristalamientos podrán ser:

- VIDRIOS SENCILLOS: UNA ÚNICA HOJA DE VIDRIO, SUSTENTADA A CARPINTERÍA O FIJADA DIRECTAMENTE A LA ESTRUCTURA PORTANTE. PUEDEN SER:

Monolíticos:

Vidrio templado: compuestos de vidrio impreso sometido a un tratamiento térmico, que les confiere resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico. Podrán tener después del templado un ligero mateado al ácido o a la arena.

Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.

Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.

Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.

Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos.

Vidrio de capa: vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Laminados: compuestos por dos o más hojas de vidrio unidas por láminas de butiral, sustentados con perfil conformado a carpintería o fijados directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, acústicas, etc.

Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

- VIDRIOS DOBLES: COMPUESTOS POR DOS VIDRIOS SEPARADOS POR CÁMARA DE AIRE DESHIDRATADO, SUSTENTADOS CON PERFIL CONFORMADO A CARPINTERÍA, O FIJADOS DIRECTAMENTE A LA ESTRUCTURA PORTANTE, CONSIGUIENDO AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO. PUEDEN SER:

Vidrios dobles: pueden estar compuestos por dos vidrios monolíticos o un vidrio monolítico con un vidrio laminado.

Vidrios dobles bajo emisivos: pueden estar compuestos por un vidrio bajo emisivo con un vidrio monolítico o un vidrio bajo emisivo con un vidrio laminado.

- VIDRIOS SINTÉTICOS: COMPUESTOS POR PLANCHAS DE POLICARBONATO, METACRILATO, ETC., QUE CON DISTINTOS SISTEMAS DE FIJACIÓN CONSTITUYEN CERRAMIENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES, PUDIENDO SER INCOLORAS, TRASLÚCIDAS U OPACAS.

#

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- VIDRIO, PODRÁ SER:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.1).

Vidrio de capa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.2).

Unidades de vidrio aislante (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.3).

Vidrio borosilicatado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.4).

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.5).

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.6).

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.7).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.11).

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.12).

- GALCES Y JUNQUILLOS: RESISTIRÁN LAS TENSIONES TRANSMITIDAS POR EL VIDRIO. SERÁN INOXIDABLES O PROTEGIDOS FRENTE A LA CORROSIÓN. LAS CARAS VERTICALES DEL GALCE Y LOS JUNQUILLOS ENCARADOS AL VIDRIO, SERÁN PARALELAS A LAS CARAS DEL ACRISTALAMIENTO, NO PUDIENDO TENER SALIENTES SUPERIORES A 1 MM. ALTURA DEL GALCE, (TENIENDO EN CUENTA LAS TOLERANCIAS DIMENSIONALES DE LA CARPINTERÍA Y DE LOS VIDRIOS, HOLGURAS PERIMETRALES Y ALTURA DE EMPOTRAMIENTO), Y ANCHO ÚTIL DEL GALCE (RESPECTANDO LAS TOLERANCIAS DEL ESPESOR DE LOS VIDRIOS Y LAS HOLGURAS LATERALES NECESARIAS. LOS JUNQUILLOS SERÁN DESMONTABLES PARA PERMITIR LA POSIBLE SUSTITUCIÓN DEL VIDRIO.

- CALZOS: PODRÁN SER DE MADERA DURA TRATADA O DE ELASTÓMERO. DIMENSIONES SEGÚN SE TRATE DE CALZOS DE APOYO, PERIMETRALES O LATERALES. IMPUTRESCIBLES, INALTERABLES A TEMPERATURAS ENTRE -10°C Y +80°C, COMPATIBLES CON LOS PRODUCTOS DE ESTANQUEIDAD Y EL MATERIAL DEL BASTIDOR.

- MASILLAS PARA RELLENO DE HOLGURAS ENTRE VIDRIO Y GALCE Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 9):

Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.

Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.

Masillas elásticas: "Thiokoles" o "Siliconas".

Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.

Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.

En acristalamientos formados por vidrios sintéticos:

- PLANCHAS DE POLICARBONATO, METACRILATO (DE COLADA O DE EXTRUSIÓN), ETC.: RESISTENCIA A IMPACTO, AISLAMIENTO TÉRMICO, NIVEL DE TRANSMISIÓN DE LUZ, TRANSPARENCIA, RESISTENCIA AL FUEGO, PESO ESPECÍFICO, PROTECCIÓN CONTRA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA.

- BASE DE HIERRO TROQUELADO, GOMA, CLIPS DE FIJACIÓN.

- ELEMENTO DE CIERRE DE ALUMINIO: MEDIDAS Y TOLERANCIAS. INERCIA DEL PERFIL. ESPESOR DEL RECUBRIMIENTO ANÓDICO. CALIDAD DEL SELLADO DEL RECUBRIMIENTO ANÓDICO.

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

#

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

- ACRISTALAMIENTOS EN GENERAL:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.

- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.

- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán para equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante.

En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de $L/10$, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de $1/10$ de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- ACRISTALAMIENTO FORMADO POR VIDRIOS LAMINADOS:

Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

- ACRISTALAMIENTO FORMADO POR VIDRIOS SINTÉTICOS:

En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.

- EN DISPOSICIÓN VERTICAL NO SERÁ NECESARIO DISPONER CORREAS HORIZONTALES HASTA UNA CARGA DE $0,1 \text{ N/MM}^2$.

Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.

El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.

Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.

Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.

Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.

La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.

- ACRISTALAMIENTO FORMADO POR VIDRIOS TEMPLADOS:

Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de temprar el vidrio.

Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)

Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.

Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

TOLERANCIAS ADMISIBLES

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

Condiciones de terminación

#

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

- DIMENSIONES DEL VIDRIO: ESPESOR ESPECIFICADO $\geq 1 \text{ MM}$. DIMENSIONES RESTANTES ESPECIFICADAS $\geq 2 \text{ MM}$.

Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.

Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.

- CALZOS: TODOS COLOCADOS CORRECTAMENTE, CON TOLERANCIA EN SU POSICIÓN \pm 4 CM.

Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.

- SELLANTE: SECCIÓN MÍNIMA DE 25 MM² CON MASILLAS PLÁSTICAS DE FRAGUADO LENTO Y 15 MM² LAS DE FRAGUADO RÁPIDO.

En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

Conservación y mantenimiento

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

4.2.3 CELOSÍAS

Descripción

Cerramientos de huecos exteriores, formados por cuerpos opacos como bloques, piezas, lamas o paneles, anclados directamente a la estructura o a un sistema de elementos verticales y horizontales fijados a la fachada, con el objeto de proteger del sol y de las vistas el interior de los locales.

Criterios de medición y valoración de unidades

- EN CASO DE CELOSÍA DE BLOQUES O PIEZAS, METRO LINEAL DE CELOSÍA, INCLUSO ZÓCALO Y MANO DE OBRA NECESARIA PARA SU COLOCACIÓN. EN LOS DEMÁS CASOS SE VALORARÁN POR METROS CUADRADOS, INCLUSO ESTRUCTURA DE SOPORTE Y ANCLAJE, TOTALMENTE TERMINADA.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- CELOSÍA (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, SEGÚN EL MATERIAL):

Celosía de bloques: el bloque tendrá un volumen de huecos superior al 33% del total aparente, dispuestos según un eje paralelo a la menor dimensión de la pieza, pudiendo ser de material cerámico o de hormigón, e ir o no armadas. Los bloques estarán exentos de imperfecciones tales como manchas, eflorescencias, desconchados, grietas, roturas o cualquier otro defecto apreciable a simple vista.

Celosía de piezas: las piezas tendrán la forma adecuada para que con su unión, resulte una superficie perforada que dificulte la visión, pudiendo ser de aluminio anodizado con espesor mínimo de 20 micras en ambiente normal o 25 micras si es ambiente marino, o de acero protegido contra la corrosión.

Celosía de lamas: estará formada por una serie de lamas dispuestas horizontal o verticalmente que pueden ser fijas u orientables, de fibrocemento, aluminio, PVC, acero, madera, etc.

- LAS LAMAS NO PRESENTARÁN ALABEOS, FISURAS NI DEFORMACIONES O CUALQUIER OTRO DEFECTO APRECIABLE A SIMPLE VISTA Y SERÁN LO SUFICIENTEMENTE RÍGIDAS COMO PARA NO ENTRAR EN VIBRACIÓN BAJO EL EFECTO DE CARGAS DE VIENTO.

Celosía de paneles: estará formada por una serie de paneles de aluminio anodizado.

El aluminio tendrá una protección anódica mínima de 20 micras en exteriores y 25 en ambientes marinos.

Ensayos: medidas y tolerancias (inercia del perfil). Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Lotes: 50 unidades de celosía o fracción.

- ANCLAJE A FACHADA:

En caso de celosía de bloques, éstos se recibirán con mortero.

En caso de celosía de piezas, lamas, o paneles, éstos se unirán a un soporte para su anclaje a fachada.

- MORTERO PARA ALBAÑILERÍA (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.1.12).

#

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

En cualquier caso, las celosías no serán elementos sustentantes debiendo quedar aisladas de esfuerzos que produzcan otros elementos del edificio.

En general, en el encuentro con un forjado u otro elemento estructural superior, existirá un espacio de 2 cm entre la última hilada y aquel, que se rellenará con mortero, pasadas 24 horas.

En las celosías de paneles, el soporte estará formado por perfiles horizontales de aluminio anodizado o acero galvanizado, provistos de los elementos necesarios para su anclaje a fachada, siendo capaz de soportar sin deformaciones los esfuerzos de viento.

En las celosías de bloques armadas, si el hueco a cerrar está limitado por elementos estructurales, se asegurará su anclaje disponiendo elementos intermedios.

En las celosías de lamas, el soporte estará formado por una serie de perfiles horizontales y verticales de acero galvanizado o aluminio anodizado, siendo capaz de soportar los esfuerzos de viento sin deformarse ni producir vibraciones.

En las celosías de piezas, el soporte estará formado por una serie de elementos horizontales y/o verticales unidos entre sí y compuestos por perfiles de aluminio anodizado o acero galvanizado. Los perfiles verticales estarán separados de forma que cada lama tenga, como mínimo, dos puntos de unión.

Los huecos estarán terminados, incluso revestimiento interior y aislamiento de fachada.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En caso de celosías de lamas, los elementos de unión con el soporte, serán de material compatible con el de la lama y protegidos contra la corrosión.

En caso de lamas de fibrocemento, los aditivos que se empleen para su coloración estarán exentos de sustancias que ataquen al cemento.

En caso de celosías de bloques, el encuentro de la celosía con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios, dejando una junta entre ambos de 2 cm como mínimo, rellena con mortero.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

#

En caso de celosía de bloques, éstos se humedecerán por riego previamente sin llegar a empaparlos.

En caso de celosía de bloques armada, se colocarán dos redondos cada 60 cm como máximo y en las juntas perpendiculares a los bordes de apoyo.

En caso de celosía de piezas, éstas se fijarán a los elementos de soporte, cuidando que no queden holguras que puedan producir vibraciones.

En caso de celosía de lamas, el soporte se fijará a la fachada mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que queden completamente aplomados. Las lamas se fijarán al soporte procurando que no existan holguras en la unión que den lugar a vibraciones.

- EN CASO DE CELOSÍA DE PANELES, LA ESTRUCTURA SE FIJARÁ A LA FACHADA MEDIANTE EL ANCLAJE DE SUS ELEMENTOS CUIDANDO QUE QUEDEN APLOMADOS. LOS PANELES SE FIJARÁN A LA ESTRUCTURA DE SOPORTE.

#

Tolerancias admisibles

#

- CELOSÍA DE BLOQUES:

La planeidad no presentará variaciones superiores a ± 10 mm comprobada con regla de 2 m.

El desplome no presentará variaciones superiores a ± 3 mm comprobado con regla de 1 m.

La horizontalidad no presentará variaciones superiores a ± 2 mm comprobada con regla de 1 m.

El espesor del llagueado será superior a 1 cm.

- CELOSÍA DE PIEZAS COLOCADA, DE PANELES O DE LAMAS:

Planeidad. No presentará variaciones superiores a 5 mm/m.

Desplome. No presentará variaciones superiores a 3 mm/m.

Condiciones de terminación

#

La celosía quedará plana y aplomada.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

El mortero de agarre no tendrá una dosificación distinta a la especificada.

Celosía de bloques armada: recibido de los bloques, horizontalidad de hiladas, desplome, planeidad, mortero de agarre.

La armadura tendrá las dimensiones y forma de colocación conforme a lo especificado.

Celosía de piezas colocada: anclaje de soporte. Fijación de las piezas. No existirán holguras.

Celosía de lamas y paneles: anclaje estructura soporte. Fijación de las piezas. No existirán holguras.

Conservación y mantenimiento

#

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas.

En caso de celosía de piezas, de lamas y de paneles, no se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañarla.

4.2.4 PERSIANAS

#

Descripción

Cerramientos de huecos de fachada, enrollables o de celosía, de accionamiento manual o a motor, para oscurecer y proteger de las vistas el interior de los locales.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Unidad o metro cuadrado de hueco cerrado con persiana, totalmente montada, incluyendo todos los mecanismos y accesorios necesarios para su funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

- PERSIANA (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 7.2.1): PODRÁ SER ENROLLABLE O DE CELOSÍA. LA PERSIANA ESTARÁ FORMADA POR LAMAS DE MADERA, ALUMINIO O PVC, SIENDO LA LAMA INFERIOR MÁS RÍGIDA QUE LAS RESTANTES.

Lamas de madera: altura máxima 6 cm, anchura mínima 1,10 cm. Humedad: inferior a 8% en zona interior y a 12% en zona litoral. Dimensiones. Inercia. Nudos. Fendas y acebolladuras. Peso específico. Dureza.

Lamas de aluminio: espesores y dimensiones: altura máxima 6 cm, anchura mínima 1,10 cm. Anodizado: 20 micras en exteriores, 25 micras en ambiente marino. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Lamas de PVC: peso específico: mínimo 1,40 gr/cm³. Espesor del perfil: mínimo 1 mm.

- GUÍA: LOS PERFILES EN FORMA DE U QUE CONFORMEN LA GUÍA, SERÁN DE ACERO GALVANIZADO O ALUMINIO ANODIZADO Y DE ESPESOR MÍNIMO 1 MM.
- SISTEMA DE ACCIONAMIENTO.

En caso de sistema de accionamiento manual:

El rodillo será resistente a la humedad y capaz de soportar el peso de la persiana.

La polea será de acero o aluminio, protegidos contra la corrosión, o de PVC.

La cinta será de material flexible con una resistencia a tracción cuatro veces superior al peso de la persiana.

En caso de sistema de accionamiento mecánico:

El rodillo será resistente a la humedad y capaz de soportar el peso de la persiana.

La polea será de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.

El cable estará formado por hilos de acero galvanizado, e irá alojado en un tubo de PVC rígido.

El mecanismo del torno estará alojado en caja de acero galvanizado, aluminio anodizado o PVC rígido.

- CAJA DE PERSIANA: EN CUALQUIER CASO LA CAJA DE PERSIANA ESTARÁ CERRADA POR ELEMENTOS RESISTENTES A LA HUMEDAD, DE MADERA, CHAPA METÁLICA U HORMIGÓN, SIENDO PRACTICABLE DESDE EL INTERIOR DEL LOCAL. ASIMISMO SERÁN ESTANCAS AL AIRE Y AL AGUA DE LLUVIA Y SE DOTARÁN DE UN SISTEMA DE BLOQUEO DESDE EL INTERIOR, EN PUNTOS DONDE SE PRECISE TOMAR MEDIDAS CONTRA EL ROBO. NO CONSTITUIRÁ PUENTE TÉRMICO.

#

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

La fachada estará terminada y el aislamiento colocado.

Los huecos de fachada estarán terminados, incluso el revestimiento interior, el aislamiento y la carpintería.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

En caso de persiana enrollable:

Se situarán y aplomarán las guías, fijándose al muro mediante atornillado o anclaje de sus patillas.

Estarán provistas, para su fijación, de perforaciones o patillas equidistantes. Las patillas tendrán un espesor mayor a 1 mm y una longitud de 10 cm como mínimo. Tendrán 3 puntos de fijación para alturas no mayores de 250 cm, 4 puntos para alturas no mayores de 350 cm y 5 para alturas mayores. Los puntos de fijación extremos distarán de éstos 25 cm como máximo. Las guías estarán separadas como mínimo 5 cm de la carpintería y penetrarán 5 cm en la caja de enrollamiento.

Se introducirán en las guías la persiana y entre éstas y las lamas habrá una holgura de 5 mm.

El rodillo se unirá a la polea y se fijará, mediante anclaje de sus soportes a las paredes de la caja de enrollamiento cuidando que quede horizontal.

El mecanismo de enrollamiento automático, se fijará al paramento en el mismo plano vertical que la polea y a 80 cm del suelo.

La cinta se unirá en sus extremos con el mecanismo de enrollamiento automático y la polea, quedando tres vueltas de reserva cuando la persiana esté cerrada.

La lama superior de la persiana, estará provista de cintas, para su fijación al rodillo. La lama inferior será más rígida que las restantes y estará provista de dos toques a 20 cm de los extremos para impedir que se introduzca totalmente en la caja de enrollamiento.

En caso de persiana de celosía:

Si es corredera, las guías se fijarán adosadas al muro y paralelas a los lados del hueco, mediante tornillos o patillas. Los herrajes de colgar y los pivotes guía se fijarán a la persiana a 5 cm de los extremos.

Si es abatible, el marco se fijará al muro mediante tornillos o patillas, con dos puntos de fijación como mínimo cada lado del marco.

Si es plegable, las guías se colocarán adosadas o empotradas en el muro y paralelas entre sí, fijándose mediante tornillos o patillas. Se colocarán herrajes de colgar cada dos hojas de manera que ambos queden en la misma vertical.

Condiciones de terminación

La persiana quedará aplomada, ajustada y limpia.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

Se prestará especial cuidado en la ejecución de las cajas de persiana, debido a los puentes térmicos que se pueden crear, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

- DISPOSICIÓN Y FIJACIÓN.

Situación y aplomado de las guías: penetración en la caja, 5 cm. Separación de la carpintería, 5 cm como mínimo.

Fijación de las guías.

Caja de persiana: fijación de sus elementos al muro. Estanquidad de las juntas de encuentro de la caja con el muro. Aislante térmico.

- COMPROBACIÓN FINAL.

Sistema de bloqueo desde el interior, en su caso.

Lama inferior más rígida con toques que impidan la penetración de la persiana en la caja.

ENSAYOS Y PRUEBAS

Accionamiento de la persiana. Subida, bajada y fijación a una altura.

Conservación y mantenimiento

Las persianas se protegerán adecuadamente.

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas.

4.2.5 CIERRES

Descripción

- CERRAMIENTOS DE SEGURIDAD EN HUECOS DE FACHADAS, CON CIERRES PLEGABLES, EXTENSIBLES, ENROLLABLES O BATIENTES, CIEGOS O FORMANDO MALLA, CON EL OBJETO DE IMPEDIR EL PASO A UN LOCAL.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad o metro cuadrado de cierre, considerándose en ambos casos el cierre totalmente montado y en funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los componentes cumplirán las siguientes condiciones según el tipo de cierre:

- En caso de cierre plegable, cada hoja estará formada por chapa de acero, de 0,80 mm de espesor mínimo, galvanizado o protegido contra la corrosión y el cerco estará formado por un perfil en L de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.
- En caso de cierre extensible, los elementos verticales, las tijeras y las guías superior e inferior estarán formados por perfiles de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.
- En caso de cierre enrollable, los perfiles en forma de U que conformen la guía, serán de acero galvanizado o protegido contra la corrosión y de espesor mínimo 1 mm, y dimensiones en función de la anchura del hueco. Tanto en caso de accionamiento manual como mecánico, el eje fijo y los tambores recuperadores serán de material resistente a la humedad. Los elementos de cerramiento exteriores de la caja de enrollamiento serán resistentes a la humedad, pudiendo ser de madera, chapa metálica, hormigón o cerámicos.

El tipo articulado estará formado por lamas de fleje de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.

El tipo tubular estará formado por tubos de acero galvanizado o protegido contra la corrosión, de 16 mm de diámetro y 1 mm de espesor; la unión entre tubos se hará por medio de flejes de acero galvanizado o protegido contra la corrosión, de 0,80 mm de espesor.

El tipo malla estará formado por redondos de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.

- Persianas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.2.1).
- Perfiles laminados y chapas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).
- Tubos de acero galvanizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2).
- Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).
- Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2).

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

En caso de cierre enrollable, se comprobará la altura del hueco para dejar el espacio suficiente para su enrollamiento.

- LOS ENLUCIDOS NO SOBRESALDRÁN EN JAMBAS Y DINTEL PARA QUE NO ROCEN CON LA HOJA DEL CIERRE, DAÑÁNDOLA.

Se comprobará que el pavimento esté a nivel y limpio, para obtener un cerramiento correcto.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetalicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

Se replanteará y marcará la situación de los anclajes y cajeados.

En cualquier caso, el cierre quedará en el nivel y el plano previstos, dispondrá de topes fijados al paramento para evitar golpes al abrirlo; así mismo, los mecanismos de deslizamiento garantizarán un accionamiento suave y silencioso. Las guías se fijarán al paramento con anclajes galvanizados, con una distancia entre ellos menor o igual de 50 cm y a los extremos inferior a 30 cm. La holgura entre el pavimento y la hoja será inferior a 10 mm. La guía tendrá 3 puntos de fijación para alturas inferiores a 250 cm, 4 puntos para alturas inferiores a 350 cm y 5 puntos para alturas mayores; los puntos de fijación extremos distarán de éstos 25 cm como máximo.

En caso de cierre plegable, la unión entre hojas y cerco se hará mediante dos pernios o bisagras soldadas en sus lados verticales, a 15 cm de los extremos. El cerco estará provisto de dos patillas de 5 cm de longitud, separadas 25 cm de los extremos, y se fijará al muro mediante atornillado o anclaje de sus patillas cuidando que quede aplomado. En caso de cierre extensible, los elementos verticales estarán unidos entre sí en tres puntos, dos a 10 cm de los extremos y otro en el centro. Las guías superior e inferior tendrán como mínimo dos puntos de fijación, quedando paralelas entre sí, a los lados del hueco y en el mismo plano vertical; asimismo estarán separadas 5 cm como mínimo de la carpintería.

En caso de cierre enrollable, la guía se fijará al muro mediante atornillado o anclaje de sus patillas cuidando que quede aplomada; podrán colocarse empotradas o adosadas al muro y separadas 5 cm como mínimo de la carpintería. Penetrará 5 cm en la caja de enrollamiento. Se introducirá el cierre enrollable en las guías y se fijará mediante tornillos a los tambores del rodillo, cuidando que quede horizontal. El sistema de accionamiento se fijará a las paredes de la caja de enrollamiento mediante anclaje de sus soportes, cuidando que quede horizontal; el eje estará separado 25 cm de la caja de enrollamiento.

Tolerancias admisibles

#

- EN GENERAL:

La horizontalidad no presentará variaciones superiores a ± 1 mm en 1 m.

El desplome de las guías no presentará variaciones superiores a ± 2 mm en 1 m.

El plano previsto respecto a las paredes no presentará variaciones superiores a ± 2 mm en 1 m.

La holgura hoja-solado no será inferior a 2 mm.

- EN CASO DE CIERRE PLEGABLE:

Colocación del cerco: fijación defectuosa. Desplome de 2 mm en 1 m.

- EN CASO DE CIERRE EXTENSIBLE:

Colocación del cierre: fijación defectuosa. Separación de la carpintería inferior a 5 cm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

En general, se cumplen las tolerancias admisibles.

En caso de cierre plegable: comprobación de la fijación defectuosa de los elementos de giro en la colocación del cierre.

En caso de cierre extensible: comprobación de la fijación y situación de las guías (fijación, horizontalidad, paralelismo).

7.4.3. DEFENSAS

4.3.1 BARANDILLAS

Descripción

Defensa formada por barandilla compuesta de bastidor (pilastras y barandales), pasamanos y entrepaño, anclada a elementos resistentes como forjados, soleras y muros, para protección de personas y objetos de riesgo de caída entre zonas situadas a distinta altura.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- BASTIDOR:

Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado, aleación de aluminio anodizado, etc.

Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).

Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2).

Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2).

- PASAMANOS:

Reunirá las mismas condiciones exigidas a la barandillas; en caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.

- ENTREPAÑOS:

Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc., con espesor mínimo de 5 mm; asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado), etc.

- ANCLAJES:

Los anclajes podrán realizarse mediante:

Placa aislada, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm y para fijación de barandales a los muros laterales.

Pletina continua, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, coincidiendo con algún elemento prefabricado del forjado.

Angular continuo, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, o se sitúen en su cara exterior.

Pata de agarre, en barandillas de aluminio, para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm.

- PIEZA ESPECIAL, NORMALMENTE EN BARANDILLAS DE ALUMINIO PARA FIJACIÓN DE PILASTRAS, Y DE BARANDALES CON TORNILLOS.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica su espesor será superior a 15 cm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetalicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes.

Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.

Los anclajes podrán realizarse mediante placas, pletinas o angulares, según la elección del sistema y la distancia entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.

Si los anclajes son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.

En forjados ya ejecutados los anclajes se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetando las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.

Cuando los entrepaños y/o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

Tolerancias admisibles

Condiciones de terminación

#

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

Según el CTE DB SU 8 apartados 2.3 y 3.8. Cuando los anclajes de barandillas 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.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de la barandilla.

Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

ENSAYOS Y PRUEBAS

Según el CTE DB SE AE, apartado 3.2. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se aplicará a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura. Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a $q_k = 100 \text{ kN}$.

Conservación y mantenimiento

#

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tabloneros ni elementos destinados a la subida de cargas.

Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

4.3.2 REJAS

Descripción

#

- ELEMENTOS DE SEGURIDAD FIJOS EN HUECOS EXTERIORES CONSTITUIDOS POR BASTIDOR, ENTREPAÑO Y ANCLAJES, PARA PROTECCIÓN FÍSICA DE VENTANAS, BALCONES, PUERTAS Y LOCALES INTERIORES CONTRA LA ENTRADA DE PERSONAS EXTRAÑAS.

#

Criterios de medición y valoración de unidades

#

- UNIDADES DE REJA, TOTALMENTE TERMINADAS Y COLOCADAS O EN METROS CUADRADOS.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- BASTIDOR: ELEMENTO ESTRUCTURAL FORMADO POR PILASTRAS Y BARANDALES. TRASMITTE LOS ESFUERZOS A LOS QUE ES SOMETIDA LA REJA A LOS ANCLAJES.

Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).

Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2).

Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).

- ENTREPAÑO: CONJUNTO DE ELEMENTOS LINEALES O SUPERFICIALES DE CIERRE ENTRE BARANDALES Y PILASTRAS.

- SISTEMA DE ANCLAJE:

Empotrada (patillas).

Tacos de expansión y tirafondos, etc.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Las rejas se anclarán a elementos resistentes (muro, forjado, etc.). Si son antepechos de fábrica el espesor mínimo será de 15 cm.

Los huecos en la fábrica y sus revestimientos estarán acabados.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

Se replanteará y marcará la situación de los anclajes y cajeados.

Presentada sobre los puntos de replanteo con tornapuntas, se aplomará y fijará a los paramentos mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que quede completamente aplomada.

El anclaje al muro será estable y resistente, no originando penetración de agua en el mismo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La reja quedará aplomada y limpia.

Las rejas de acero deberán llevar una protección anticorrosión de 20 micras como mínimo en exteriores, y 25 en ambiente marino.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de rejas.

Comprobación de la altura y de entrepaños.

Sellado o recebado con mortero del encuentro de la reja con el elemento donde se ancle.

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

Conservación y mantenimiento

#

Las rejas no se utilizarán en ningún caso como apoyo de andamios, tablonos ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas.

Las rejas se mantendrán limpias y se protegerán adecuadamente.

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas y puedan dañarlas.

7.4.4. FACHADAS INDUSTRIALIZADAS

4.4.1 FACHADAS DE PANELES LIGEROS

Descripción

#

Cerramiento de edificios constituido por elementos ligeros opacos o transparentes fijados a una estructura auxiliar anclada a la estructura del edificio, donde la carpintería puede quedar vista u oculta.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Metro cuadrado de superficie de muro ejecutado (estructura, paneles, acristalamiento), incluyendo o no la estructura auxiliar incluso piezas especiales de anclaje, sellado y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- BASES DE FIJACIÓN EN LOS FORJADOS:

Estarán constituidas por perfil de acero con un espesor mínimo de galvanizado por inmersión de 4 micras. Asimismo llevarán soldadas un mínimo de dos patillas de anclaje y se dispondrán uniformemente repartidas. Irán provistas de los elementos necesarios para el acoplamiento con el anclaje.

- ANCLAJES:

Estarán constituidos por perfil de acero con un espesor mínimo de galvanizado por inmersión de 40 micras. Asimismo irán provistos de los elementos necesarios para el acoplamiento con la base de fijación, de forma que permita el reglaje de los elementos del muro cortina en sus dos direcciones laterales, y otra normal al mismo. Absorberán los movimientos de dilatación del edificio.

- ESTRUCTURA AUXILIAR:

Existen dos sistemas: montantes verticales y travesaños horizontales, o únicamente montantes verticales. Los montantes y travesaños no presentarán deformaciones ni alabeos, su aspecto superficial estará exento de rayas, golpes o abolladuras y sus cortes serán homogéneos. Irá provisto de los elementos necesarios para el acoplamiento con los anclajes, travesaños o paneles completos y con los montantes superior e inferior. Los montantes llevarán en los extremos los elementos necesarios para el acoplamiento con los paneles y vendrán protegidos superficialmente contra los agentes corrosivos.

Los travesaños y montantes podrán ser de:

Aluminio, de espesor mínimo 2 mm.

Acero conformado, de espesor mínimo 0,80 mm.

Acero inoxidable, de espesor mínimo 1,50 mm.

PVC, etc.

La perfilería será con/sin rotura de puente térmico.

Las bases de fijación, el anclaje y la estructura auxiliar deberán tener la resistencia suficiente para soportar el peso de los elementos del muro cortina separadamente, planta por planta.

- SISTEMA DE FIJACIÓN DEL VIDRIO:

La fijación del vidrio a la estructura portante se podrá conseguir por dos técnicas diferentes:

Fijación mecánica mediante piezas metálicas y taladros practicados al vidrio.

Acristalamiento estructural: fijación elástica con adhesivos, generalmente siliconas de alto módulo.

- ACRISTALAMIENTO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 7.4):

En caso de que la fijación a la estructura portante sea mecánica, el vidrio deberá ser obligatoriamente templado.

En caso de acristalamiento estructural, el vidrio podrá ser monolítico o con cámara de aire, recocido, templado, laminar, incoloro, de color y con capas selectivas ya sean reflectantes o bajo emisivas.

En antepechos siempre serán vidrios templados.

El acristalamiento siempre llevará un tratamiento de bordes, como mínimo canto arenado.

- ELEMENTOS OPACOS DE CERRAMIENTO:

A su vez estarán constituidos por una placa exterior y otra interior (de acero, aluminio, cobre, madera, vidrio, zinc, etc.), con un material aislante intermedio (lana mineral, poliestireno expandido, etc.).

Los elementos opacos serán resistentes a la abrasión y a los agentes atmosféricos.

- JUNTA PREFORMADA DE ESTANQUIDAD: PODRÁ SER DE POLICLOROPROPENO, DE PVC, ETC.

- PRODUCTO DE SELLADO: PODRÁ SER DE TIPO THIOKOL, SILICONAS, ETC.

- PANELES (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.8.4):

El panel se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio, que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como su resistencia a las solicitaciones previstas.

El panel podrá ser de un material homogéneo, (plástico, metálico, etc.), o bien compuesto de capa exterior de tipo plástico o metálico (acero, aluminio, acero inoxidable, madera, material sintético etc.), capa intermedia de material aislante y una lámina interior de material plástico, metálico, madera, etc.

Los cantos del panel presentarán la forma adecuada y/o se suministrará con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con los elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas sean estancas al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

El material que constituya el aislamiento térmico podrá ser fibra de vidrio, espuma rígida de poliestireno extruída, espuma de poliuretano, etc.

En caso de paneles de acero éste llevará algún tipo de tratamiento como prelacado, galvanizado, etc.

En caso de paneles de aluminio, el espesor mínimo del anodizado será de 20 micras en exteriores y 25 micras en ambiente marino. En caso de ir lacados, el espesor mínimo del lacado será de 80 micras.

- SISTEMA DE SUJECCIÓN:

Cuando la rigidez del panel no permita un sistema de sujeción directo a la estructura del edificio, el sistema incluirá elementos auxiliares como correas en Z o C, perfiles intermedios de acero, etc., a través de los cuales se realizará la fijación.

Se indicarán las tolerancias que permite el sistema de fijación, de aplomado entre el elemento de fijación más saliente y cualquier otro y de distancia entre planos horizontales de fijación.

Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos contra la corrosión.

El sistema de fijación del panel a la estructura secundaria podrá ser visto u oculto mediante clips, tornillos autorroscantes, etc.

- JUNTAS: LAS JUNTAS ENTRE PANELES PODRÁN SER A TOPE, O MEDIANTE PERFILES, ETC.

- PRODUCTOS DE SELLADO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 9): PODRÁ SER MEDIANTE PRODUCTOS PASTOSOS O BIEN PERFILES PREFORMADOS.

#

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Durante la ejecución de los forjados se recibirán en su cara superior, inferior o en el canto un número n de bases de fijación quedando empotradas, aplomadas y niveladas.

Antes de colocar el anclaje, se comprobará que los desniveles máximos de los forjados son menores de 25 mm y que el desplome entre caras de forjados en fachada no es mayor de 10 mm.

En el borde del forjado inferior se marcarán los ejes de modulación pasándolos mediante plomos a las sucesivas plantas.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando la estructura auxiliar del muro cortina no esté preparada para recibir directamente el elemento de cerramiento, éste se colocará con carpintería.

Los adhesivos serán siliconas de tres tipos según los materiales a enlazar:

Silicona para unión vidrio - vidrio en la fabricación del doble acristalamiento.

Silicona para la unión vidrio - metal en la fijación del vidrio al marco soporte.

Silicona de estanquidad para el sellado de las juntas entre vidrios.

Los elementos auxiliares (calzos, obturadores, etc.) que intervengan en el montaje serán compatibles entre sí y con los selladores y adhesivos.

Se tendrá en cuenta las características particulares de cada producto vítreo y su compatibilidad con el resto de materiales. En el caso de acristalamiento estructural se podrá usar cualquier tipo de vidrio a excepción del vidrio armado.

Proceso de ejecución

EJECUCIÓN

Los anclajes se fijarán a las bases de fijación de manera que permita el reglaje del montante una vez colocado.

Se colocarán los montantes en la fachada uniéndolos a los anclajes por su parte superior permitiendo la regulación en sus tres direcciones, para lograr la modulación, aplomado y nivelación. En el extremo superior del montante se acoplará un casquillo que permita el apoyo con el montante superior. Entre los montantes quedará una junta de dilatación de 2 mm/m, mínima.

Los travesaños se unirán a los montantes por medio de casquillos y otros sistemas. Entre el montante y travesaño, quedará una junta de dilatación de 2 mm/m.

Se colocará el elemento opaco o transparente de cerramiento sobre el módulo del cerramiento fijándose a él mediante junquillos a presión u otros sistemas.

Se colocará la junta preformada de estanquidad a lo largo de los encuentros del cerramiento con los elementos de obra gruesa, así como en la unión con los elementos opacos, transparentes y carpinterías, de forma que asegure la estanquidad al aire y al agua permitiendo los movimientos de dilatación.

El panel completo se unirá a los montantes por casquillos a presión y angulares atornillados que permitan la dilatación, haciendo coincidir esta unión con los perfiles horizontales del panel.

En su caso, el elemento de carpintería se unirá por tornillos con juntas de expansión u otros sistemas flotantes a la estructura auxiliar del cerramiento.

En caso de acristalamiento estructural, el encolado de los vidrios a los bastidores metálicos se hará siempre en taller climatizado, nunca en obra, para evitar riesgo de suciedad u condensaciones.

Condiciones de terminación

- EL PRODUCTO DE SELLADO SE APLICARÁ EN TODO EL PERÍMETRO DE LAS JUNTAS A TEMPERATURA SUPERIOR A 0 °C, COMPROBANDO ANTES DE EXTENDERLO QUE NO EXISTEN ÓXIDOS, POLVO, GRASA O HUMEDAD.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

Condiciones de no aceptación:

- BASE DE FIJACIÓN:
El desplome presente variaciones superiores a ± 1 cm, o desniveles de $\pm 2,5$ cm en 1 m.
- MONTANTES Y TRAVESAÑOS:
No existan casquillos de unión entre montantes.
El desplome o desnivel presente variaciones superiores a $\pm 2\%$.
- CERRAMIENTO:
No permita movimientos de dilatación.
La colocación discontinua o incompleta de la junta preformada.
En el producto de sellado exista discontinuidad.
El ancho de la junta no quede cubierta por el sellador.
Fijación deficiente del elemento de cerramiento.

ENSAYOS Y PRUEBAS

- PRUEBA DE SERVICIO:

Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

Resistencia de montante y travesaño: aparecen deformaciones o degradaciones.

Resistencia de la cara interior de los elementos opacos: se agrieta o degrada el revestimiento o se ocasionan deterioros en su estructura.

Resistencia de la cara exterior de los elementos opacos: existen deformaciones, degradaciones, grietas, deterioros o defectos apreciables.

Conservación y mantenimiento

#

Se evitarán golpes y rozaduras. No se apoyarán sobre el cerramiento elementos de elevación de cargas o muebles, ni cables de instalación de rótulos, así como mecanismos de limpieza exterior o cualesquiera otros objetos que, al ejercer un esfuerzo sobre éste pueda dañarlo.

7.4.5. PARTICIONES

4.5.1 PARTICIONES DE PIEZAS DE ARCILLA COCIDA O DE HORMIGÓN

Descripción

#

Particiones de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso.

Será de aplicación todo lo que le afecte del capítulo 3.2 Fachadas de fábricas de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

- METRO CUADRADO DE FÁBRICA DE LADRILLO DE ARCILLA COCIDA, BLOQUE DE ARCILLA ALIGERADA U HORMIGÓN TOMADO CON MORTERO DE CEMENTO Y/O CAL O YESO, APAREJADA, INCLUSO REPLANTEO, NIVELACIÓN Y APLOMADO, PARTE PROPORCIONAL DE ENJARJES, MERMAS Y ROTURAS, HUMEDECIDO DE LAS PIEZAS Y LIMPIEZA, EJECUCIÓN DE ENCUENTROS Y ELEMENTOS ESPECIALES, MEDIDA DEDUCIENDO HUECOS SUPERIORES A 1 M².

#

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las fábricas pueden estar constituidas por:

- Piezas de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1): ladrillos o bloques de arcilla aligerada.
- Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3).
- Bloques de hormigón celular curado en autoclave (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.4).
- Componentes auxiliares para fábricas de albañilería: llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos, dinteles, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2).
- Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).
- Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4. Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p . La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Los ladrillos y bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los sacos de cemento y la arena se almacenarán en un lugar seco, ventilado y protegido de la humedad un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.

El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. Se dispondrá de los precercos en obra.

Compatibilidad

#

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

Es aconsejable separar las piezas cerámicas porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

PROCESO DE EJECUCIÓN

#

EJECUCIÓN

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual que 2 cm serán de hueco doble.

Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas.

En general:

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Colocación de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación, para que no absorban el agua del mortero. Se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. Las fábricas de arcilla cocida quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Colocación de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

Colocación de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alveolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos. Para la formación de la junta

vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo para evitar que se caiga al transportarlo para su colocación en la hilada. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. La fábrica se ejecutará con las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Los enfoscados se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

Condiciones durante la ejecución

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ° C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:

Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.)

Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Elementos singulares

Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto (armado de tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida /hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas para instalaciones tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco; el ancho no será superior a dos veces su profundidad, se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

- REPLANTEO:

Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto a proyecto.

Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.

- EJECUCIÓN:

Unión a otros tabiques: enjarjes.

Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.

Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.

- COMPROBACIÓN FINAL:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.

Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos y relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

Conservación y mantenimiento

#

Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparición de fisuras, desplomes, etc. se pondrá en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

4.5.2 PANELES PREFABRICADOS DE YESO ESCAYOLA

Descripción

Tabiques de paneles prefabricados de yeso machihembrados y unidos con adhesivos en base de yeso, que constituyen particiones interiores.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Metro cuadrado de tabique de paneles prefabricados de yeso o escayola, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas o paneles, nivelación y aplomado, formación de premarcas, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- PANELES PREFABRICADOS DE YESO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.2.2).

Se comprobará si son hidrofugados, en caso de exigirse en proyecto.

- PASTAS:

Adhesivo de base yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.3): o cola de montaje: se preparará según las instrucciones del fabricante, respetando el tiempo de empleo. No deben emplearse, al igual que los conglomerantes de yeso, en temperaturas ambientales inferiores a los 5°C. No se utilizará mezcla de escayola y adhesivo.

Pasta para el relleno de huecos, remates, y revestimientos de acabado: se utilizará una mezcla de escayola y de adhesivo, a partes iguales. Se respetará el tiempo de empleo indicado por el fabricante. No se empleará sólo escayola para el montaje o para el relleno de juntas, por la elevada probabilidad de aparición de fisuras. No se utilizará para el montaje mezcla de escayola y adhesivo.

Pasta de acabado o enlucido de paneles de escayola: en comparación con un yeso normal, será de características superiores en cuanto a dureza superficial, así como de una blancura mayor. Dependiendo del fabricante, podrá estar compuesta por escayola y algún aditivo.

- CUBREJUNTAS:

Cinta de papel, fijada y rematada con adhesivo.

Cinta de malla de fibra de vidrio autoadherente o no, fijada y rematada con adhesivo.

Recubrimiento aplicable con espátula o pincel, con elasticidad suficiente para mantener el aspecto del tabique realizado con paneles de escayola.

Listón cubriendo la junta, podrá ser de madera, metal, plástico, escayola, etc.

- BASTIDORES:

Los marcos y premarcos serán del grosor de los paneles, excepto en las zonas que estén previstas para alicatar, en cuyo caso el espesor de los marcos y de los premarcos será la suma del espesor del tabique más el espesor del azulejo más 5 mm. Serán rígidos y provistos de tirantes y refuerzos para evitar deformaciones durante el montaje.

Los bastidores serán totalmente a escuadra y no tendrán machones salientes (serrados previamente). Tendrán una sección que permita la fijación de las garras de anclaje. En el caso de tener que instalar puertas pesadas se recomienda que éstas tengan imposta; en el caso contrario, se detallará la solución adoptada para el paño encima del dintel.

Los dinteles de los cercos, tendrán suficiente sección y resistencia, soportar el tabique de escayola que tengan encima.

Los elementos de carpintería exterior tendrán las mismas características de diseño que los de interior, y además las metálicas tendrán una pestaña la cara interior que permitirá empotrar el tabique de escayola.

- RIGIDIZADORES:

Podrán ser de madera o metálicos, y estarán protegidos convenientemente contra la corrosión o el deterioro en su contacto con el yeso.

También constituyen rigidizadores los tabiques de escayola adosados a los lados.

Deberá estar previsto en obra el número necesario de rigidizadores; siempre serán de diseño y forma compatible con los paneles para el tabique de escayola a realizar.

- JUNTAS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 9):

Podrán ser bandas de corcho de 5 mm de espesor y anchura 1 ó 2 cm inferior al ancho del panel a colocar; de espuma de poliuretano; de poliestireno expandido de 1 cm espesor y anchura 1 ó 2 cm inferior al ancho del panel a colocar; de lana mineral de espesor de 1 a 2 cm para paredes resistentes al fuego.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados. La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas.

Todos los tabiques que no sean de escayola, por ejemplo, de hormigón, de arcilla cocida, etc., estarán ejecutados y acabados. También los enfoscados estarán ejecutados.

En caso de solado pesado (mármol, terrazo, etc.), deberá estar colocado antes de comenzar el tabique.

El tabicado de los edificios se efectuará de forma descendente, empezando por la última planta y acabando por la primera para evitar que las flechas del forjado afecten a la tabiquería.

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales. Cuando la estructura pueda tener deformaciones excepcionales, se estudiará el caso de tal forma que se compruebe que las flechas no sean superiores al margen proporcionado por las juntas.

Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra.

Compatibilidad

#

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Todos los elementos metálicos de unión o refuerzo que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., estarán protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo, y estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos. Se aislarán las tuberías y los radiadores para evitar condensaciones.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN#

#

Replanteo:

Se realizará el replanteo según proyecto, marcando las dos caras de los tabiques, y otros elementos a colocar, tales como cercos, rigidizadores, etc.

Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en esquinas, encuentros y a distancias aproximadas de 2 m. Se realizará el replanteo vertical según la distancia de suelo a techo y la altura de los paneles, para calcular el corte de los paneles de la primera hilada del tabique, de forma que la holgura final con el techo sea de 2 a 3 cm.

Arranque del tabique de escayola:

En general, sobre el soporte sin colocación de solado, se realizará una maestra de mortero de cemento o ladrillo cerámico de 2 cm de espesor sobre el nivel del solado acabado, como base de la banda elástica, y se colocará la primera hilada de tabique con paneles hidrofugados.

En caso de arranque del tabique sobre el solado ya colocado, la primera hilada del tabique se podrá colocar directamente sobre la banda elástica, excepto si el suelo presenta grandes irregularidades, en cuyo caso se realizará previamente una maestra de mortero de cemento.

En el caso de sótanos y plantas a bajo nivel, y que puedan tener humedades por capilaridad, los paneles serán hidrofugados en su totalidad. En zonas húmedas (cocinas y baños) además de colocarse la primera hilada de tabique con paneles hidrofugados, será recomendable que todos los paneles lo sean.

En los bordes de forjados (huecos de escalera, espacios a distinto nivel, etc.), se seguirán las instrucciones del fabricante para garantizar la seguridad y la estabilidad al choque, en relación al espesor mínimo de los paneles y refuerzos necesarios.

Colocación de los paneles:

Los paneles se colocarán de forma que el lado más largo esté en posición horizontal, con la hembra en la parte superior y el macho en la inferior, para asegurar el relleno correcto de la junta de unión.

Las juntas verticales serán alternas de una hilada con respecto a la otra, solapando al menos tres veces el espesor de los paneles. La última hilada, de forma excepcional, se podrá colocar en vertical si ésta es compatible con el machihembrado.

Se cortarán los paneles de la primera hilada del tabique, por su parte inferior, para que la última hilada sea de paneles completos. También podrá admitirse que el corte de ajuste sea en la última hilada. Los cortes de los paneles se harán con serrucho para madera, o con cizalla. Es recomendable utilizar el serrucho lo más paralelo a la superficie del tabique, y no en perpendicular.

Antes de aplicar el adhesivo, se limpiará toda la suciedad y las impurezas depositadas en los cantos. El adhesivo se aplicará en cantidad tal que rebose de la junta una vez colocado y presionado fuertemente el siguiente panel de escayola. Se eliminará el adhesivo sobrante que haya rebosado de cada junta, cortándolo después del inicio del fraguado y antes de su endurecimiento. Las juntas entre los paneles de escayola tendrán un espesor comprendido entre 1 mm y 3 mm.

Elementos singulares:

Encuentros entre tabiques: se resolverán según instrucciones del fabricante: mediante traba pasante en hiladas alternas, traba no pasante en hiladas alternas o a testa sin trabas. En este último caso, se emplearán garras de anclaje entre los paños. Los encuentros en línea de paredes de espesores distintos se realizarán mediante una junta vertical. En los extremos de los tabiques se colocarán rigidizadores, que se anclarán de suelo a techo.

Encuentros de los tabiques con muros: los encuentros de las particiones con muros (de hormigón o fábrica de ladrillo, por ejemplo) se harán mediante juntas elásticas verticales, pegadas con adhesivo. Se cortarán los paneles ajustados, para conseguir que la holgura de la unión sea lo más pequeña posible. Colocados los paneles, se rellenará con el adhesivo adecuado, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Encuentros de los tabiques con pilares: en caso de pilares de hormigón las uniones centrales tendrán el mismo tratamiento que las uniones con muros. Cuando el encuentro entre el pilar de hormigón y el tabique de escayola sea en prolongación de una de sus caras, que irá después revestida, se resolverá mediante el uso de junta con malla o banda de papel, que unirá el tabique de escayola con el guarnecido del pilar, y éste se hará preferentemente con adhesivo o mezcla de adhesivo y escayola. En el caso de pilares metálicos, se rodearán con tabique de escayola, sin atestar a tope.

Encuentros de los tabiques con otros cerramientos: los encuentros de las particiones con otros cerramientos se harán mediante roza suficiente en los mismos para recibir los paneles, y juntas elásticas verticales.

Encuentros de los tabiques con los forjados: la holgura total entre el panel y el forjado será de 2 a 3 cm. Se colocará una junta elástica de anchura igual al espesor del tabique y grosor comprendido entre 10 y 20 mm, que se pegará con adhesivo. Si el forjado está enlucido con yeso, se picará la superficie para que el agarre quede garantizado. El espacio restante se rellenará con adhesivo o con mezcla de adhesivo y escayola. Si para cerrar este encuentro se

emplea espuma de poliuretano, se seguirán las instrucciones del fabricante. Posteriormente, se rematará con un cubrejuntas de papel pegado con adhesivo.

Borde libre superior de tabiques: si el tabique tiene un espesor menor o igual a 10 cm y su longitud es mayor de 2 m se colocará un rigidizador horizontal que sea resistente a los esfuerzos, según instrucciones del fabricante, que podrá ser un perfil metálico o de madera, anclado verticalmente a la obra o a rigidizadores verticales y horizontalmente a la parte superior del tabique de escayola, mediante garras, tornillos u otros medios, con una separación máxima de 2 m. Los tabiques que acaben con un borde libre, ya sea vertical u horizontal, siempre llevarán un rigidizador en el extremo libre.

Juntas de dilatación: se podrán hacer con espuma de poliuretano, poliestireno expandido, o lana mineral, y rematadas con un cubrejuntas de madera, plástico o metal.

Puertas interiores: la unión entre bastidores de madera y el tabique de escayola, se reforzará según instrucciones del fabricante, y como mínimo con tres garras por montante, dispuestas preferentemente a la altura de las bisagras y en las juntas entre hiladas. En el caso de bastidores metálicos, el tabique se empotrará en ellos, pegándolos con adhesivo, y colocando unas pletinas de anclaje. En todas las hiladas se rellenará el hueco entre el perfil y el tabique, con una lechada de escayola, adhesivo o mezcla de las dos. Los bastidores deberán estar siempre separados de la obra transversal más de 10 cm para que pueda colocarse un trozo de tabique de escayola (salvo especificación de proyecto, en cuyo caso se dará la solución adecuada). Se crearán las juntas verticales hasta el techo indicadas por el fabricante (en el tercio central del dintel o en la prolongación del montante opuesto a las bisagras; en caso de cercos de gran altura, dos juntas elásticas verticales en la prolongación de los montantes, etc.)

Carpintería exterior: la carpintería exterior será fijada a la hoja principal de la fachada, nunca irá sujeta solamente a la hoja interior de trasdosado del tabique.

Rozas: las rozas para fontanería y electricidad no serán superiores a un tercio del espesor de la partición. Las rozas se efectuarán cuando las juntas propias del tabique de escayola estén suficientemente endurecidas, siendo recomendable dejar pasar por lo menos dos días. Se realizarán mediante un medio mecánico (rozadoras, taladros, cortadoras, etc.), no se emplearán herramientas que trabajen a percusión. Las dimensiones de la rozas se ajustarán a las dimensiones del elemento o del conducto a empotrar.

Acabado:

De forma general, se rematará el tabique de escayola a la obra lo más tarde posible. El sellado de los tabiques de escayola se efectuará posteriormente a las rozas y al enyesado del techo. El tabique quedará plano y aplomado. El enlucido superficial del tabique se realizará al final de todo, previa comprobación de que las juntas del tabique estén secas. Si en el proyecto figura la colocación de radiadores tipo panel, se deberá colocar entre el radiador y el tabique de escayola un panel aislante que evite el exceso de calor sobre la pared.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

- REPLANTEO:

Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.

Se comprobará los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.

- EJECUCIÓN:

Unión a otros tabiques.

Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

Holgura de 2 a 3 cm en el encuentro con el forjado superior y remate posterior.

- COMPROBACIÓN FINAL:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.

Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos, relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.

No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.

Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.

Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado, siendo aconsejable la utilización del mismo material.

4.5.3 MAMPARAS PARA PARTICIONES

Descripción

#

Sistema modular para particiones interiores formado por mamparas desmontables sin función estructural, fijas o móviles constituidas por una estructura de perfiles y un empanelado ciego, acristalado o mixto, pudiendo incluir puertas o no.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Metro cuadrado de superficie de mampara para divisiones interiores, realizada con perfiles y empanelado o acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación a paramentos de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, ajustado a obra, totalmente colocada, nivelado y aplomado, repaso y ajuste final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- PERFIL CONTINUO PERIMETRAL DE CAUCHO SINTÉTICO O MATERIAL SIMILAR.
- PERFILES ESTRUCTURALES: PERFILES BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS, VERTICALES Y HORIZONTALES QUE FORMAN UN ENTRAMADO. PODRÁN SER:
 - Perfiles extrusionados de aleación ligera de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1): los perfiles vendrán con acabado anodizado (espesor mínimo 15 micras) o lacado y tendrán un espesor mínimo de perfil de 1,50 mm.
 - Perfiles de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.1, 19.5.2): irán protegidos contra la oxidación mediante galvanizado, irán provistos de orificios para tornillos de presión y tendrán un espesor mínimo de 1 mm; a su vez llevarán adosados perfiles practicables o de registro de aluminio extrusionado.
 - Perfiles de madera maciza (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2): estarán correctamente escuadrados, tendrán sus caras vistas, cepilladas y lijadas de taller, con acabado pintado o barnizado. Para los perfiles ocultos no se precisan maderas de las empleadas normalmente en ebanistería y decoración.
- PANELES (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, SEGÚN EL MATERIAL): ELEMENTOS QUE SE ACOPLAN INDIVIDUALMENTE Y POR SEPARADO SOBRE LOS PERFILES ESTRUCTURALES, PODRÁN SER: CIEGOS O ACRISTALADOS CONSTITUIDOS DE DIFERENTES COMPONENTES BASE: TABLEROS DE PARTÍCULAS, PLACAS DE YESO LAMINADO, ETC., CON DIVERSOS ACABADOS Y/O RECUBRIMIENTOS.
 - Material de base: podrá ser de fibrocemento, material plástico, tablero aglomerado, etc.
 - Material de chapado: podrá ser de madera, metálico (chapa de aluminio, de acero, etc.), material sintético (PVC, revestimiento melamínico, vinílico), etc.
 - Acabado: podrá ir pintado, barnizado, lacado, anodizado, galvanizado, etc.
 - Asimismo podrán ser, de paneles sandwich constituidos por dos chapas de acero galvanizado o aluminio anodizado o prelacado con alma de lana mineral o similar.
 - Transparentes o translúcidos: podrán ser vidrios simples o dobles (en este caso con posibilidad de llevar cortina de lamas de aluminio o tela en la cámara interior), o bien de vidrios sintéticos (metacrilato, etc.). Se cumplirán las especificaciones recogidas en el capítulo Acristalamientos de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.
- ELEMENTO DE REMATE: PERFIL DE ZÓCALO PARA PASO HORIZONTAL DE INSTALACIONES, TAPAJUNTAS, RODAPIÉS, ETC. PODRÁN SER DE MADERA, PRESENTANDO SUS CARAS Y CANTOS VISTOS, CEPILLADOS Y LIJADOS.

- DISPOSITIVO DE REGULACIÓN: TENSOR, PERNIO (SERÁ DE LATÓN, ALUMINIO O ACERO INOXIDABLE O PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN), CLIP DE SUJECCIÓN, SERÁ DE ACERO INOXIDABLE O PROTEGIDO CONTRA LA CORROSIÓN. LA ESPIGA DE ENSAMBLE, EN LAS MAMPARAS DE MADERA, PODRÁ SER DE MADERA MUY DURA COMO ROBLE, HAYA, ETC.
- PRODUCTOS DE SELLADO DE JUNTAS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 9).
- KITS DE TABIQUERÍA INTERIOR (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 6.1).

#

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Las mamparas se colocarán sobre el solado una vez esté ejecutado y acabado.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Las mamparas no serán solidarias con elementos estructurales verticales, de manera que las dilataciones, posibles deformaciones o los movimientos impuestos de la estructura no le afecten, ni puedan causar lesiones o patologías durante la vida del elemento de partición.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

- EN GENERAL:

Se replanteará la mampara a colocar.

Se dispondrá un perfil continuo de caucho o similar sobre el solado, techo o paramento para amortiguar las vibraciones y absorber las tolerancias.

- ACERO:

Se colocarán los perfiles verticales aplomados y ligeramente tensados contra un perfil de reparto. Posteriormente se colocarán nivelados los horizontales intermedios y se tensarán definitivamente los verticales. El número de pernios no será menor de tres y se fijarán al perfil básico mediante tornillos de presión. El empanelado se colocará sobre el perfil con interposición del perfil de caucho sintético, quedando nivelado y aplomado. Las instalaciones como electricidad, telefonía y antenas podrán disponerse por el interior de los perfiles del entramado de la mampara. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.

- ALEACIONES LIGERAS:

Se colocarán primero los perfiles básicos horizontales continuos inferiores; posteriormente los verticales aplomados y ligeramente tensados. A continuación se colocarán nivelados los horizontales intermedios y se tensará definitivamente los verticales. Se colocará el tensor entre el perfil soporte y el de reparto. Su tensión se graduará mediante tuerca de apriete o sistema equivalente. Se fijarán los perfiles para empanelado y los de registro mediante clips. Se fijará el perfil tope mediante tornillos de presión. Se colocarán los elementos de ensamblaje en los encuentros de los perfiles básicos horizontales y verticales mediante tornillos de presión, quedando nivelados y aplomados. Se colocará el empanelado sobre el perfil para panel con interposición del perfil continuo de caucho sintético, quedando nivelado y aplomado. Las instalaciones como electricidad, telefonía y antenas podrán disponerse por el interior de los perfiles del entramado de la mampara. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.

- MADERA

Mampara desmontable:

Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o paramento, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocará, los perfiles de reparto, los perfiles soporte, y los perfiles intermedios, fijándolos por presión, debiendo quedar nivelados. En caso de entramado visto: se colocará el empanelado entre caras de perfiles soporte e intermedio, con interposición de calzos o perfil continuo de material

elástico, fijándolo mediante junquillos. En caso de entramado oculto: el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios fijándolo mediante tornillos. Se colocarán los tapajuntas. Los encuentros en ángulo se realizarán a tope.

Mampara fija:

Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o paramento, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocarán los perfiles de reparto, los perfiles soporte y los perfiles intermedios mediante escuadra de fijación, debiendo quedar nivelados. En caso de entramado visto: se colocará el empanelado entre caras de perfiles soporte e intermedio, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante junquillos. En caso de entramado oculto: el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios fijándolo mediante tornillos. Se colocarán los tapajuntas. Los encuentros en ángulo se realizarán a tope. Caso de incluir puertas su ejecución se ajustará a lo especificado en el capítulo Puertas y Ventanas.

Tolerancias admisibles

#

El suministrador, de acuerdo con el diseño y características de su sistema, establecerá las tolerancias que deben cumplir las materiales componentes del mismo.

Condiciones de terminación

#

El empanelado quedará nivelado y aplomado. Las particiones interiores, serán estables, planas, aplomadas y resistentes a los impactos

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

Condiciones de no aceptación automática:

Replanteo: errores superiores a 20 mm.

Colocación del perfil continuo: no está instalado, no es del tipo especificado o tiene discontinuidad.

Aplomado, nivelación y fijación de los entramado: desplomes superiores a 5 mm en los perfiles verticales o desnivel en los horizontales y/o fijación deficiente.

Colocación del tensor: si no está instalado en los perfiles básicos verticales y/o no ejerce presión suficiente.

Colocación y fijación del empanelado: falta de continuidad en los perfiles elásticos, colocación y/o fijación deficiente.

Colocación de la espiga de ensamble. Si no está colocada, no es del tipo especificado o no tiene holgura y no ejerce presión.

Colocación de la escuadra de fijación: si no está colocada, no es del tipo especificado. Fijación deficiente.

Colocación y fijación del tapajuntas. Si no están colocados y/o su fijación es deficiente.

Colocación y fijación de junquillos. Si no están colocados y/o su fijación es deficiente.

Colocación y fijación del perfil practicable y del perfil de registro: colocación y/o fijación deficiente.

Colocación y fijación de pernios: colocación y/o fijación deficiente. Número y tipo distinto del especificado.

4.5.4 TABIQUERÍA DE PLACA DE YESO LAMINADO CON ESTRUCTURA METÁLICA

Descripción

Tabiques de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, de los siguientes tipos:

Tabique sencillo: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornilla una placa.

Tabique múltiple: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornilla una placa de diferente tipo y espesor.

Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Metro cuadrado de tabique formado por el número de placas de yeso del tipo y espesor determinados, a cada lado de una estructura metálica sencilla/doble, formada por montantes separados a ejes una distancia determinada, en mm, y canales del ancho especificado, en mm, dando el espesor total especificado de tabique terminado, en mm. Almas con aislante, en su caso, del tipo y espesor especificados, en una o en las dos estructuras. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, etc. Totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- PLACAS DE YESO LAMINADO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.2.1).
- PERFILES METÁLICOS PARA PARTICIONES DE PLACAS DE YESO LAMINADO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.5.3), DE ACERO GALVANIZADO: CANALES (PERFILES EN FORMA DE “U”) Y MONTANTES (EN FORMA DE “C”).
- ADHESIVOS A BASE DE YESO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.2.9).
- MATERIAL DE JUNTAS PARA PLACAS DE YESO LAMINADO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.2.6), DE PAPEL MICROPERFORADO O DE MALLA PARA JUNTAS DE PLACAS, DE FIBRA DE VIDRIO PARA TRATAMIENTOS DE JUNTAS CON PLACAS MO Y PERFILES GUARDAVIVOS PARA PROTECCIÓN DE LOS CANTOS VIVOS.
- TORNILLOS: TIPO PLACA-METAL (P), METAL-METAL (M), PLACA-MADERA (N).
- AISLANTE TÉRMICO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 3).

#

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados.

La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas; siendo recomendable que los huecos exteriores dispongan del acristalamiento. Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra. El techo estará limpio y plano. Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

Compatibilidad

#

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se aislarán las tuberías para evitar condensaciones.

Todos los elementos metálicos (de unión o refuerzo) que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., deberán estar protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida, deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo. La pintura estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de los tabiques, según la distribución del proyecto, marcando la situación de los cercos, huecos, juntas de dilatación de la tabiquería, etc. En caso de tabiques de gran longitud se realizarán juntas de dilatación como máximo cada 15 m. Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.

Colocación de canales:

Los perfiles inferiores llevarán en la superficie de apoyo una banda de estanqueidad. Además, será recomendable colocar esta banda en todo el perímetro del tabique.

Los canales se anclarán tanto a suelo como a techo. Se respetará la distancia entre anclajes aconsejada por el fabricante, y como mínimo deberán colocarse tres anclajes para piezas superiores a 50 cm y dos para piezas inferiores a 50 cm. El tipo y la fiabilidad del anclaje a las solicitaciones que se producen en él según el material del soporte, será avalada por el fabricante del anclaje.

Los canales se colocarán con continuidad a tope, y no solapados; en los cruces y esquinas quedarán separados el espesor de las placas del tabique pasante.

Colocación de elementos verticales:

De arranque con la obra gruesa o unidades terminadas:

Se fijarán a la obra con anclajes cada 60 cm como máximo y en no menos de tres puntos para tramos superiores a 50 cm. Se atornillarán a los canales inferior y superior. Se colocarán continuos de suelo a techo.

Fijos:

Los montantes que determinan puntos especiales de arranque, como esquinas, cruces, jambas, arranques, sujeción de soportes, etc., se situarán en su posición, y se atornillarán con tornillos tipo M, no con tornillos P, o se fijarán mediante punzonado, a los canales superior e inferior. No romperán la modulación general de los montantes de la unidad. Para la disposición y fijación de los perfiles necesarios en cada punto se seguirán las indicaciones del fabricante.

En general, en la realización de esquinas se colocarán dos montantes, uno por cada tabique coincidente.

En los cruces se podrá colocar un montante de encuentro dentro del tabique del que arrancan los otros y en estos últimos se colocarán montantes de arranque; o bien se sujetará el montante de arranque del tabique a realizar a la placa o placas del tabique ya instalado mediante anclajes.

Para la sujeción de los cercos de puertas, armarios, etc., se reforzará la estructura en el dintel, colocando dos tramos de montantes atornillados con tornillos M o unidos por punzonamiento a los que forman las jambas. En el dintel del cerco se colocará un canal doblado a 90° en sus dos extremos formando unas patillas de 15 a 20 cm, e igualmente el canal del suelo se subirá de 15 cm a 20 cm por cada lateral del hueco. Estas patillas quedarán unidas por atornillado o punzonado a los montantes que enmarcan el hueco.

Se consultará al fabricante la máxima longitud del tabique sin rigidizadores (cercos, encuentros, esquinas, son considerados así), que dependerá del tipo de tabique, modulación, dimensión del perfil, número y espesor de las placas.

De modulación o intermedios:

Los perfiles intermedios se encajarán en los canales por simple giro, dejándolos sueltos, sin atornillar su unión, y con una longitud de 8 mm a 10 mm más corta de la luz entre suelo y techo. La distancia entre ejes será la especificada en proyecto, submúltiplo de la dimensión de la placa y no mayor a 60 cm. Esta modulación se mantendrá en la parte superior de los huecos.

Los montantes se colocarán en el mismo sentido, excepto los del final y los lógicos de huecos de paso o soportes para anclajes o similar. En caso de que los montantes sean de menor longitud que la luz a cubrir entre suelo y techo, se solaparán entre ellos o a través de piezas auxiliares, de forma que el solape quede perfectamente solidario.

Las perforaciones para el paso de instalaciones coincidirán en la misma línea horizontal. En caso de tener que realizar otras perforaciones, se comprobará que el perfil no queda debilitado. Es recomendable que los mecanismos de electricidad y otras instalaciones no coincidan en lados opuestos del tabique.

En caso de tabiques dobles o especiales los montantes se arriostrarán entre ellos, con cartelas de las dimensiones y a las distancias indicadas por el fabricante. En caso de alturas especiales o de no desear el arriostramiento (juntas de dilatación, altas prestaciones acústicas, etc.) se consultará a la dirección facultativa, y será objeto de estudio específico.

Atornillado de las placas de yeso:

Se colocarán las placas de una cara del tabique, se montarán las instalaciones que lleve en su interior y, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos previstos, se cerrará el tabique por la otra cara.

En los tabiques sencillos o dobles las placas se colocarán en posición longitudinal respecto a los montantes, de manera que sus juntas verticales coincidan siempre con un montante. En los tabiques múltiples y especiales se podrán colocar indistintamente en posición transversal o longitudinal.

Las placas se colocarán a tope en techo y apoyadas sobre calzos en el suelo, que las separan del suelo terminado entre 10 y 15 mm. Cuando las placas sean de menor dimensión que la altura libre se colocarán de manera que no coincidan sus juntas transversales en la misma línea horizontal, con un solape mínimo de 40 cm.

Las placas se fijarán a los perfiles cada 25 cm mediante tornillos perpendiculares a las placas, con la longitud indicada por el fabricante. Los tornillos del borde longitudinal de las placas se colocarán a 10 mm de éste y los de los bordes transversales a no menos de 15 mm. No se atornillarán las placas a los perfiles en la zona donde se produce el cruce de un montante con un canal.

Las juntas entre placas deberán contrapearse en cada cara, de tal forma que no coincida una junta del mismo nivel de laminación en un mismo montante.

En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

Tolerancias admisibles

#

Separación entre placas y suelo terminado: entre 10 y 15 mm.

Longitud de perfiles intermedios encajados en canales: entre 8 mm y 10 mm.

En zonas de circulación, altura sin elementos que vuelen más de 150 mm: entre 1,00 y 2,00 m.

Condiciones de terminación

#

Se comprobarán y repasarán las superficies a tratar. Las cabezas de los tornillos estarán rehundidas y limpias de celulosa a su alrededor. Las cajas para mecanismos eléctricos y distintos pasos de instalaciones estarán convenientemente recibidas y emplastecidas. Las superficies de las placas estarán limpias de polvo y manchas. Se repasarán las posibles zonas deterioradas, saneándolas convenientemente y realizando su emplastecido.

Las juntas entre placas tendrán un espesor inferior a 3 mm; en caso contrario, se realizará un emplastecido previo al tratamiento.

Como acabado se aplicará pasta en las cabezas de tornillos y juntas de placas, asentando en éstas la cinta de juntas con espátula. Se dejará secar y se aplicará una capa de pasta de acabado. Una vez seco, se aplicará una segunda capa y se lijará la superficie tratada.

En el caso de tabiques especiales de protección al fuego laminados (múltiples o especiales), será necesario emplastecer las juntas de las placas interiores.

Las aristas de las esquinas se rematarán con cinta o perfil guardavivos, fijado con pasta a las placas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

- REPLANTEO:

Desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de la tabiquería.

No podrán producirse errores superiores a ± 20 mm no acumulativos.

Juntas de dilatación de la tabiquería: máximo cada 15 m.

- EJECUCIÓN:

Colocación de canales: colocación de banda de estanqueidad. Comprobación de los anclajes.

Colocación de montantes de arranque: fijaciones, tipo y distancia. Uniones a otros tabiques.

Colocación de montantes intermedios: modulación y sin atornillar.

Colocación de montantes fijos (esquinas, cruces, jambas, etc.): fijaciones y distancia.

Refuerzos en huecos y fijación del cerco o premarco (descuadres y alabeos).

Sujeción de las placas: firmes, tornillos adecuados. Existencia de montante debajo de cada junta longitudinal.

Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

- COMPROBACIÓN FINAL:

Planeidad local: diferencias entre resaltes no mayor a 1 mm, medida con regla de 20 cm.

Planeidad general: diferencias entre resaltes no mayor a 5 mm, medida con regla de 2 m.

Desplome. No mayor de 5 mm en 3 m de altura.

Acabado de la superficie adecuado para la aplicación de revestimientos decorativos.

Ensayos y pruebas

#

Se realizará una prueba previa “in situ” de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las sollicitaciones que se producen en ellos según el material del soporte. Las instalaciones que vayan a quedar ocultas se someterán a una prueba para verificar su correcto funcionamiento, previa al cierre del tabique.

Conservación y mantenimiento

#

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.

No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.

Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.

La limpieza se realizará según el tipo de acabado.

Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado.

7.5. INSTALACIÓN DE TRANSPORTE

7.5.1. ASCENSORES

Descripción

Ascensor es todo aparato (eléctrico o hidráulico) utilizado para salvar desniveles definidos con ayuda de una cabina que se desplace a lo largo de guías rígidas, cuya inclinación sobre la horizontal sea superior a 15 grados, destinado al transporte de personas; de personas y de objetos; de objetos únicamente, si la cabina es accesible, es decir, si una persona puede entrar en ella sin dificultad y está equipada de elementos de mando situados dentro de la cabina o al alcance de una persona que se encuentre en el interior de la misma. También se consideran ascensores, a efectos, los aparatos que se desplacen siguiendo un recorrido totalmente fijo en el espacio, aunque no esté determinado por guías rígidas, tales como los ascensores de tijera.

Los montacargas son aparatos elevadores (eléctricos o hidráulicos) que se desplazan entre guías verticales, o débilmente inclinadas respecto a la vertical, sirven a niveles definidos y están dotados de un camarín cuyas dimensiones y constitución impiden materialmente el acceso de personas. En particular están comprendidos en esta categoría los aparatos que responden a alguna de las siguientes características: altura libre del camarín que no sobrepase 1,20 m, camarín dividido en varios compartimentos, ninguno de los cuales pase de una altura de 1,20 m, suelo de camarín que se encuentre al menos a 60 cm, (recomendación según fabricantes) por encima del suelo de piso, cuando el camarín se encuentra parado en un nivel de servicio. Puede admitirse el camarín de altura superior a 1,20 m, si está dotado de varios compartimentos fijos cuyas dimensiones se ajusten a las anteriormente indicadas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Los ascensores o montacargas se medirán y valorarán por unidad, incluyendo todos sus componentes y acabados, incluso ayudas de albañilería y totalmente instalado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- CUARTO DE MÁQUINAS:

Grupo tractor formado por reductor y motor eléctrico.

Limitador de velocidad.

Armario de maniobras y cuadros de mando generales.

- HUECO:

Cabina con su armadura de contrapeso, guías rígidas de acero y cables de acero.

Finales de carreras.

Puertas y sus enclavamientos de cierre.

Cables de suspensión.

Paracaídas.

- FOSO:

Amortiguadores.

Todo ello acompañado de una instalación eléctrica, un sistema de maniobras y memorias, señalización en plantas, cerraduras y sistemas de cierre, dispositivos de socorro, botonera, rejilla de ventilación, etc.

- ASCENSOR:

Los ascensores de emergencia tendrán las siguientes características según el CTE DB SI 4, apartado 1:

Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 80 cm y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60s.

En uso Hospitalario, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.

En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "Uso exclusivo bomberos". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.

En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

El elemento soporte de la instalación de ascensores será todo el hueco cerrado con paredes, piso y techo, construidas de manera que puedan resistir en cualquier punto la aplicación de una fuerza horizontal mínima de 30 kg sin que se produzca deformación elástica superior a 2,50 cm.

La estructura del hueco deberá soportar al menos las reacciones debidas a la maquinaria, a las guías como consecuencia de la actuación del paracaídas, o por descentrado de la carga de la cabina, por la acción de los amortiguadores en caso de impacto, etc.

Las paredes piso y techo, estarán construidas de materiales incombustibles, duraderos, además de tener una resistencia mecánica suficiente.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El hueco deberá ser destinado exclusivamente al servicio del ascensor o montacargas, no contendrá ni canalizaciones, ni órganos cualesquiera que sean extraños al servicio del ascensor (se puede admitir que contenga material que sirva para su calefacción, excepto radiadores de agua caliente o vapor), sus órganos de mando y reglaje deben de encontrarse fuera del hueco. El hueco, aunque deba estar ventilado nunca se utilizará para ventilación de locales extraños a su servicio.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

Estarán ejecutados los muros de cerramiento del hueco de ascensor, con los únicos huecos permitidos de puertas de pisos, abertura de las puertas de visita o de socorro del hueco y trampilla de visita, orificios de evacuación de gases y humos en caso de incendio, orificios de ventilación aberturas permanentes entre el hueco y el cuarto de máquinas o de polea. Estará ejecutada la losa del cuarto de máquinas, y la solera del foso, con colocación de sumidero sifónico. Así hueco, foso y cuarto de máquinas estarán completamente terminados.

Se fijarán las guías, poleas, motores, etc., a la estructura del edificio con soportes y bridas que sujeten por la base. Las uniones entre perfiles se realizarán machihembrando los extremos y con placas de unión enroscadas a la base de las guías.

Simultáneamente se irán colocando las puertas de plantas (con cercos) y los diferentes elementos de la instalación del cuarto de máquinas y del foso.

Se colocarán los cables de acero (no autorizándose el uso de cables empalmados por ningún sistema) que irán fijados a la cabina, al contrapeso y a los puntos de suspensión con material fundido, amarres de cuña de apretado automático, tres abrazaderas como mínimo o en su caso grapas o manguitos para cables.

Se colocarán los amortiguadores al final del recorrido de la cabina y contrapeso, soldados a una placa base.

El grupo tractor irá colocado sobre un bastidor de perfiles de acero interponiendo los dispositivos antivibratorios necesarios, al igual que el armario eléctrico que irá anclado o apoyado mediante soportes antivibratorios.

Se instalará el limitador de velocidad en la parte superior del recorrido y el paracaídas en la inferior de la cabina.

Se fijarán los selectores de paradas si existen en las paredes del hueco a la altura necesaria para parar la cabina al nivel de cada planta.

Las puertas y trampillas de visita y socorro no abrirán hacia el interior del hueco. El cierre estará regulado por mecanismos eléctricos de seguridad.

Se conectarán eléctricamente entre si el cuadro de maniobras, la cabina y los mandos exteriores, dicha instalación eléctrica de mando y control se realizará alojando los conductos en canaletas practicables a lo largo del recorrido por todo el recinto.

Se dispondrá instalación fija de alumbrado en todo el hueco, de dispositivo de parada del ascensor en el foso y de una toma de corriente, y alumbrado permanente en la cabina, y en el cuarto de máquinas con toma de corriente independiente de la línea de alimentación de la máquina.

El dispositivo de mando de socorro se alimentará con una fuente independiente de la del ascensor, pero pudiendo ser la de alumbrado.

Se realizará la conexión mecánica y eléctrica de la instalación, satisfaciendo las exigencias enunciadas en los documentos armonizados del Comité Europeo de Normalización (CENELEC) aprobados por los Comités Electrónicos de los países de la Comunidad Económica Europea, o en su ausencia satisfacer las exigencias de las regulaciones españolas.

Durante la ejecución de la instalación se tendrán en cuenta las siguientes holguras:

Puerta de cabina - cerramiento del recinto menor o igual a 12 cm.

Puerta de cabina - puerta exterior menor o igual a 15 cm.

Elemento móvil - cerramiento del recinto menor o igual a 3 cm.

Entre los elementos móviles menor o igual a 5 cm.

Condiciones de terminación

#

Se fijarán las botoneras tanto en el interior de la cabina, como en cada rellano, estando bien niveladas y de manera que ninguna pieza sometida a tensión sea accesible al usuario.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

Comprobación entre el expediente técnico presentado ante el órgano competente de la Administración y la instalación que ha sido realizada.

Inspección visual de la aplicación de las reglas de buena construcción.

Comprobación de las indicaciones mencionadas en los certificados de aprobación para los elementos para los que se exigen pruebas de tipo, con las características del ascensor.

Ensayos y pruebas

#

Dispositivos de enclavamiento.

Dispositivos eléctricos de seguridad.

Elementos de suspensión y sus amarres.

Sistemas de frenado.

Medidas de intensidad y de potencia y medida de velocidad.

Medidas de la resistencia de aislamiento de los diferentes circuitos.

Dispositivos de seguridad al final del recorrido.

Comprobación de la adherencia.

Limitador de velocidad, en los dos sentidos de marcha.

Paracaídas de cabina, verificando que ha sido bien montado y ajustado y la solidez del conjunto cabina-paracaídas-guías y la fijación de estas al edificio.

Paracaídas de contrapeso.

Amortiguadores.

Dispositivo de petición de socorro.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Para la puesta en servicio se exigirá la autorización de puesta en marcha otorgada por el órgano competente de la Administración Pública.

7.5.2. ESCALERAS MECÁNICAS

Descripción

#

Instalación de escaleras sin fin, con accionamiento mecánico, destinadas al transporte de personas, situadas en el interior de edificios o servicios, salvando un desnivel máximo de 12 m, y con inclinaciones de 30º y 35º.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Las escaleras mecánicas se medirán y valorarán por unidad, incluyendo todos sus componentes y acabados, incluso ayudas de albañilería y totalmente instaladas.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- CHASIS Y ESTRUCTURA:

Armadura formada por perfiles de acero soldados y guías de rodadura.

Sistema de arrastre mediante cadenas o cremalleras con dispositivo automático de tensión.

Peldaños.

Plataformas de acceso de material antideslizante con peines dentados.

Antepecho mínimo de 90 cm de altura, de chapa de acero, laminados plásticos, vidrio de seguridad, etc., con pasamanos de goma o plástico con velocidad coincidente con la de la banda.

Carenado para cerrar la parte inferior de la escalera, cuando sea necesario.

- GRUPO MOTOR:

Grupo motriz (con sistema de enfriamiento automático y protector contra el calentamiento excesivo), transmisión por cadena, árbol o correas.

Pulsadores de parada de emergencia.

Sistema de freno a entrar en funcionamiento al interrumpirse la energía de alimentación.

Interruptor de puesta en marcha y parada, accionable mediante llave.

Todo ello acompañado de una línea eléctrica, con un interruptor principal de corte omnipolar, una puesta a tierra y una toma de fuerzas trifásica y monofásica para la utilización en el mantenimiento de herramientas y luces portátiles.

Y de un foso o foso-galería en algunos casos, con sumidero sifónico conectado a la red de saneamiento.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

El soporte será el propio forjado limpio y nivelado (o directamente el terreno sobre el que se ejecutaran los fosos y galerías), sobre el que posteriormente se ejecutara el apoyo de la escalera mecánica interponiendo entre los mismos taco antivibratorio.

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

El proceso de ejecución será diferente según la situación de la escalera mecánica:

- Cuando el recorrido de la escalera se realice íntegramente sobre el terreno, se ejecutará un foso y galería (con fondo y paredes) sobre el terreno con hormigón hidrofugado, y pendiente del foso mínima del 2% hacia el sumidero. La escalera mecánica se dispondrá directamente sobre la solera con interposición de material elástico cuando lo precise y apoyos intermedios. La escalera se montará en toda su longitud sobre el conjunto de foso y galería, anclando sobre el muro del foso y con su cara superior horizontal y enrasada con la base de asiento del solado un perfil metálico, sobre el mismo tacos antivibratorios para apoyo directo del perfil de la estructura de la escalera (dejando holguras entre ambos perfiles).
- Cuando el recorrido de la escalera permita la ejecución de foso en el arranque de la misma, se ejecutará un foso (con fondo y paredes) sobre el terreno con hormigón hidrofugado, y pendiente del foso mínima del 2% hacia el sumidero. La escalera mecánica se montará apoyada sobre el foso y el forjado. El apoyo sobre el foso se ejecutará según especificaciones del punto anterior, mientras que sobre el forjado, si se trata de elemento estructural de hormigón, se recibirá en este una chapa de acero, y sobre ella tacos antivibratorios para apoyo del perfil de armadura de la escalera, y si el elemento estructural fuera metálico el apoyo se realizará interponiendo tacos antivibratorios entre los dos perfiles (dejando holguras entre ambos perfiles).
- Cuando el recorrido de la escalera se realice entre dos forjados, se montará apoyada sobre los mismos siguiendo las recomendaciones del punto anterior según el elemento estructural que la reciba.
- Las escaleras se instalarán de una sola pieza cuando las circunstancias de montaje y traslado sean idóneas, en caso contrario se dividirá en diferentes cuerpos, siendo fijo el principio y el final de la escalera y variable el centro, acoplándose entre sí en su emplazamiento definitivo.

Se realizará la conexión mecánica y eléctrica de la instalación y su puesta a tierra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

#

Dimensiones en planta y profundidad, ejecución del foso.

Horizontalidad de los perfiles de apoyo.

Variaciones de la horizontalidad superiores a 1/200 de la longitud del perfil.

Colocación de los tacos antivibratorios.

Separación entre juntas de dilatación.

Distancia entre juntas menor 10 m.

Ensayos y pruebas

#

Funcionamiento de los mandos.

Velocidades en las diferentes condiciones de carga.

Funcionamiento del sistema de paro y emergencia.

Verificación de su funcionamiento.

Detención en carga.

Conservación y mantenimiento

#

Se adoptarán las disposiciones oportunas para evitar el contacto con materiales agresivos, suciedad, humedad, etc., así como su posible deterioro por impactos mecánicos.

7.6. REVESTIMIENTOS

7.6.1. REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS

7.6.1. ALICATADOS

Descripción

Revestimiento para acabados de paramentos interiores y exteriores con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y moquetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

- BALDOSAS CERÁMICAS:

Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para revestimiento de fachadas.

Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, para revestimientos de fachadas y paredes interiores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.

Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de fachadas.

Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.

Azulejo: baldosas con absorción de agua alta, prensadas en seco y esmaltadas. Para revestimiento de paredes interiores.

- SISTEMAS: CONJUNTOS DE PIEZAS CON MEDIDAS, FORMAS O COLORES DIFERENTES QUE TIENEN UNA FUNCIÓN COMÚN:

Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

- MOSAICO: PODRÁ SER DE PIEZAS CERÁMICAS, DE GRES O ESMALTADAS, O MOSAICO DE VIDRIO.

- PIEZAS COMPLEMENTARIAS Y ESPECIALES, DE MUY DIVERSAS MEDIDAS Y FORMAS: LISTELES, TACOS, TIRAS Y ALGUNAS MOLDURAS Y CENEFAS.

Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas:

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de “cola de milano”, y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, según el CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.

Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.

- SISTEMA DE COLOCACIÓN EN CAPA GRUESA: PARA SU COLOCACIÓN SE PUEDEN USAR MORTEROS INDUSTRIALES (SECOS, HÚMEDOS), SEMITERMINADOS Y HECHOS EN OBRA. MATERIAL DE AGARRE: MORTERO TRADICIONAL (MC).

- SISTEMA DE COLOCACIÓN EN CAPA FINA, LOS MATERIALES DE AGARRE QUE SE USAN SON:

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2). Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2). Características de los materiales de agarre son: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- MATERIAL DE REJUNTADO:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.

- MATERIAL DE RELLENO DE LAS JUNTAS:

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

Juntas perimetrales: Poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- BALDOSAS CERÁMICAS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 8.3.4):

Cada suministro irá acompañado de una hoja de suministro que contendrá los datos de la baldosa: tipo de baldosa, dimensiones y forma, acabado y declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa suministrada.

Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:

Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

Marca de primera calidad.

Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.

Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- MOSAICOS:

en general se presentan pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico.

- ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS

(ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.3): el producto se suministrará ensacado. Los sacos se recepcionarán en buen estado, sin desgarrones, zonas humedecidas ni fugas de material.

- MORTEROS DE AGARRE

(ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): hecho en obra, comprobación de las dosificaciones, materias primas: identificación: cemento, agua, cales, arena; mortero industrial: identificación.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

#

Los adhesivos se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:

De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.

De la superficie de colocación.

Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).

Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).

Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.

Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.

El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.

En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece de los mismos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de desencofrante.

- AMASADO:

Adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizará un breve amasado con herramienta de mano.

Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.

Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

- COLOCACIÓN GENERAL:

Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el

aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).

- EN CASO DE AZULEJOS RECIBIDOS CON ADHESIVO:

si se utiliza adhesivo de resinas sintéticas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m². Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo.

En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte (no mediante pellas individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas cuñas de madera en las juntas.

En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.

- JUNTAS:

El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 6mm. Se deberían rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura deberá ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

- JUNTAS DE MOVIMIENTO PERIMETRALES:

se deben prever antes de colocar la capa de regularización, dejándose en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares, etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m². Deberán ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm, y quedarán ocultas por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

- JUNTAS DE PARTICIÓN (DILATACIÓN):

la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m² a 70 m² en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas debe replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Podrán rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

- CORTE Y TALADRADO:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

TOLERANCIAS ADMISIBLES

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- LONGITUD Y ANCHURA/ RECTITUD DE LADOS:

Para $L \leq 100$ mm $\pm 0,4$ mm

Para $L > 100$ mm $\pm 0,3\%$ y $\pm 1,5$ mm.

- ORTOGONALIDAD:

Para $L \leq 100$ mm $\pm 0,6$ mm

Para $L > 100$ mm $\pm 0,5\%$ y $\pm 2,0$ mm.

- PLANITUD DE SUPERFICIE:

Para $L \leq 100$ mm $\pm 0,6$ mm

Para $L > 100$ mm $\pm 0,5\%$ y $\pm 2,0/- 1,0$ mm.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Una vez fraguado el mortero o pasta se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta adhesiva, rejuntándose posteriormente con lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, se limpiará la superficie del material cerámico con una solución ácida diluida para eliminar los restos de cemento.

Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera.

Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.

Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa): comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina): verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

- COLOCACIÓN POR DOBLE ENCOLADO: COMPROBAR QUE SE UTILIZA ESTA TÉCNICA EN EMBALDOSADOS EN EXTERIORES Y PARA BALDOSAS MAYORES DE 35 CM. O SUPERFICIE MAYOR DE 1225 CM².

En cualquier caso: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de movimiento: estructurales: comprobar que no se cubren y que se utiliza un sellante adecuado.

Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm.

La desviación máxima se medirá con regla de 2 m. Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Alineación de juntas de colocación; La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1 m. Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm. Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento

#

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

6.1.2. APLACADOS

#

Descripción

Revestimiento para acabados de paramentos verticales con placas de piedra natural o artificial, recibidas al soporte con dispositivos de anclaje vistos (perfiles longitudinales y continuos en forma de T, que abrazan el canto de las piezas preferentemente en horizontal), ocultos (sujetarán la pieza por un canto, mediante un pivote o una pletina) o bulones, (fijados mecánicamente al soporte con perforación de la placa). El sistema de sujeción del anclaje al

soporte podrá ser con cajeados retacados con mortero, cartuchos de resina epoxi, fijación mecánica (tacos de expansión) o fijación a un sistema de perfiles de cuelgue (regulables en tres dimensiones) fijado mecánicamente al soporte.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Metro cuadrado de aplacado incluyendo rejuntado, anclajes y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- **PLACAS DE PIEDRA NATURAL O ARTIFICIAL (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 8.1.4):**

Espesor adecuado en función del tipo de piedra y del emplazamiento, y como mínimo de 30 mm, aunque en piezas muy compactas podrá ser de 25 mm.

El granito no estará meteorizado, ni presentará fisuras. La piedra caliza será compacta y homogénea de fractura. El mármol será homogéneo y no presentará masas terrosas.

En caso de utilización de anclajes, las placas tendrán los taladros necesarios. El diámetro de los taladros será 3 mm mayor que el del bulón. Se recomienda que el fondo del agujero del bulón y los extremos de éste tengan la forma de casquete esférico. Asimismo, la longitud del orificio practicado en la piedra deberá ser mayor que la longitud del pivote o pletina para evitar el descanso de la piedra en su extremo superior.

- **MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.1.12):**

Los morteros podrán ser de diversos tipos.

Para los morteros de cal serán recomendables las siguientes composiciones (cemento blanco: cal: arena) en función del emplazamiento:

Exteriores en zonas costeras de hielo (>1000 m): 1:1:6.

Exteriores en el resto de zonas: 1:2:8.

Interiores: 1:3:12.

- **ANCLAJES:**

Anclajes de sujeción al soporte: no serán aceptables los anclajes de otros materiales con menor resistencia y comportamiento a la agresividad ambiental que los de Acero Inoxidable AISI 304 ó 316, según normas UNE.

Anclajes de sujeción vistos: podrán ser de acero inoxidable o de aluminio lacado o anodizado.

Anclajes de sujeción ocultos: los pivotes podrán tener un diámetro mínimo de 5 mm y una longitud de 30 mm, y las pletinas un espesor mínimo de 3 mm, ancho de 30 mm y profundidad de 25 mm.

- **SEPARADORES DE PLACAS: PODRÁN SER DE CLORURO DE POLIVINILO DE ESPESOR MÍNIMO 1,50 MM.**

- **MATERIAL DE SELLADO DE JUNTAS: PODRÁ SER LECHADA DE CEMENTO, ETC.**

#

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Se verificará que el soporte está liso y limpio. La fábrica que sustente el aplacado tendrá la suficiente resistencia para soportar el peso de éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en su caso, se comprobará la disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Las variedades de piedra porosas no se emplearán en zonas donde se prevean heladas.

No se emplearán las variedades de piedra de elevado coeficiente de absorción (> 5%), en zonas próximas al mar, ya que presentan riesgo de verse sometidas a una aportación importante de cloruros.

No se emplearán areniscas con importante presencia de arcillas, cloruros o yeso, ya que pueden experimentar importantes transformaciones en el exterior que producen descomposiciones acompañadas de bajas importantes de resistencia.

Es aconsejable separar las piezas de piedra porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

Se evitará el empleo de piedra con compuestos ferrosos (óxidos de hierro o compuestos piritosos), cuya acción puede afectar a la resistencia de la propia placa en ambientes agresivos.

En caso de que el aplacado esté expuesto a situaciones de humedad repetitivas, se podrá determinar mediante ensayo la presencia de sales como cloruros y sulfatos.

Se dan las siguientes incompatibilidades entre el sistema de fijación y el tipo de soporte:

No se utilizarán anclajes fijados con cajeados retacados con mortero en el soporte en caso de que éste sea de hormigón armado o en masa, o estructura metálica.

No se utilizarán anclajes fijados mecánicamente al soporte en caso de que éste sea de ladrillos y bloque huecos, dada su heterogeneidad.

Para evitar las corrosiones de tipo galvánico entre los diferentes elementos que componen el cuerpo del anclaje, no se utilizarán sistemas de anclaje con diferentes metales (aluminio y acero inoxidable, acero inoxidable y acero al carbono), y si se optase por admitirlos, se interpondrán casquillos o arandelas separadoras, inertes o de nula conductividad eléctrica.

Se colocarán casquillos separadores de material elástico y resistente a la intemperie (por ejemplo nailon o EPDM), para impedir el contacto directo entre el anclaje y la piedra.

Las carpinterías, barandillas y todo elemento de sujeción irán fijados a la fábrica, y nunca al aplacado.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

Se replantearán, según proyecto, las hiladas del aplacado, así como de los puntos de anclaje. Se efectuará el despiece del paramento a aplacar definiéndolo y numerándolo.

Las juntas de dilatación del edificio se mantendrán en el aplacado.

El sistema de sujeción directa mediante morteros no será recomendable en exteriores, salvo en zócalos.

A cada placa se le habrán practicado las ranuras y orificios necesarios para su anclaje a la fábrica.

Se realizará la sujeción previa de los anclajes al soporte para asegurar su resistencia al colgar la piedra en ellos. Se colocarán cuatro anclajes por placa como mínimo, separados de su borde 1/5 de su longitud o de la altura de la placa. La posición de los anclajes en la junta horizontal será simétrica respecto al eje de la placa. Los anclajes podrán ser de carga o de sujeción, que a su vez irán colocados en juntas verticales (horizontales en las placas del borde de fachada).

Se fijará un tablón para apoyar la hilada inferior de placas de forma que queden niveladas a la altura correspondiente. Se acuñarán las placas de la primera hilada sobre el tablón, nivelando su borde superior a la altura correspondiente. El orden de ejecución será placa a placa de forma continua, y de abajo a arriba de la fachada.

Las placas se colocarán en obra suspendiéndolas exclusivamente de los ganchos o dispositivos preparados para su elevación.

La sujeción de las placas se confiará exclusivamente a los dispositivos de anclaje previstos y probados antes del suministro de las placas. Se comprobará que los anclajes de las placas encajan correctamente en los agujeros.

Los anclajes se recibirán en los orificios practicados en los cantos de las placas, y en el soporte, según el sistema de proyecto:

Con mortero hidráulico (sistema tradicional): previamente se humedecerá la superficie del hueco. No se usará escayola ni yeso en ningún caso. Se podrán emplear aceleradores de fraguado. Los anclajes se nivelarán dentro del tiempo de fraguado. Se esperará a que el mortero fragüe y se endurezca suficientemente. No se quitarán las cuñas de las placas hasta que el mortero haya endurecido.

Con resinas de uso rápido.

Con taco de expansión de uso inmediato.

A continuación se encajará la placa contigua.

Se realizarán juntas verticales de dilatación de 1 cm de anchura como mínimo, cada 6 m y a una distancia de 2 m de las esquinas del edificio, utilizando anclajes de media espiga. Se respetarán las juntas estructurales del edificio.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en caso de cámara ventilada, se colocarán separadores entre placas de hiladas sucesivas para dejar juntas abiertas de anchura mayor que 5 mm y ventilar así la cámara. El espesor de la cámara será conforme al proyecto y estará comprendido entre 3 cm y 10 cm. Se comprobará que no se acumulen restos de mortero en la cámara que reduzcan su espesor. Para evacuar el agua que pueda entrar en la cámara, se fijará un babero a la hoja exterior en las zonas donde la cámara se interrumpa con dinteles, forjados, etc.

En el caso de fachadas ventiladas con aislante, los orificios que deben practicarse en el aislante para el montaje de los anclajes puntuales se rellenarán posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles.

Según el CTE DB HS 1, en el caso de fachada constituida por un material poroso, se realizará un zócalo con un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3 %, de altura mínima 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada.

Además, en los zócalos, por ser las zonas más sensibles a las agresiones del tráfico urbano, será recomendable la solución de piezas de mayor espesor recibidas con morteros. Las juntas tendrán un espesor mínimo de 6 mm, y se rellenarán con mortero plástico y elástico.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

En caso de que la carpintería esté aplomada al trasdós del aplacado, no se sellarán las juntas perimetrales entre carpintería y aplacado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

- COMPROBACIÓN DEL SOPORTE:

Se comprobará que el soporte esté liso.

- REPLANTEO:

Distancia entre anclajes. Juntas.

- EJECUCIÓN:

Características de los anclajes (material, espesor, etc.) y de las piezas (espesor, taladros en los cantos, en su caso).

Sujeción de los anclajes al soporte, resistencia.

Espesor de la cámara. Disposición de elementos para la evacuación del agua, en su caso (CTE DB HS 1).

- COMPROBACIÓN FINAL:

Aplomado del aplacado. Rejuntado, en su caso.

Planeidad en varias direcciones, con regla de 2 m.

Conservación y mantenimiento

#

Se tomarán las medidas necesarias para que las jardineras u otros elementos no viertan agua sobre el aplacado.

Todo elemento que sea necesario instalar sobre el aplacado, se recibirá a la fábrica que sustenta éste o a cualquier otro elemento resistente. Sobre el aplacado no se sujetarán elementos como soportes de rótulos, instalaciones, etc., que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua.

Se comprobará el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos. La limpieza se llevará a cabo según el tipo de piedra, mediante lavado con agua, limpieza química o proyección de abrasivos.

Se realizarán inspecciones visuales de los paramentos aplacados, reparando las piezas movidas o estropeadas. Los anclajes que deban reponerse serán de acero inoxidable.

6.1.3 REVESTIMIENTOS DECORATIVOS

#

Descripción

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores verticales que pueden ser flexibles, de papeles, plásticos, micromadera, etc., o ligeros, con planchas rígidas de corcho, tableros de madera, elementos metálicos, etc., recibidos con adhesivos o mediante listones de madera.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Metro cuadrado de revestimiento realmente ejecutado, incluyendo sistema de fijación y tapajuntas en su caso. Incluso preparación del soporte, mochetas y dinteles y deduciéndose huecos y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- PAPEL PINTADO LAVABLE O VINÍLICO:
formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de resinas sintéticas o PVC. Será lavable e inalterable a la luz y la impresión y gofrado se realizará a máquina.
- MICROMADERA O MICROCORCHO:
formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de madera o corcho a láminas muy finas.
- LAMINADOS DECORATIVOS DE ALTA PRESIÓN (HPL): LÁMINAS BASADAS EN RESINAS TERMOESTABLES (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 8.6).
- PLÁSTICO-FLEXIBLE O PLÁSTICO-FLEXIBLE EXPANDIDO.
Podrá tener capa base de tejido de algodón y capa de recubrimiento de PVC. Será inalterable a la luz, no inflamable y poseerá acción bactericida.
- REVESTIMIENTOS VINÍLICOS.
- REVESTIMIENTO DE CORCHO:
será de aglomerado, vendrá tratada contra ataque de hongos e insectos.
- REVESTIMIENTO MURAL CON TABLERO DE MADERA
(ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1)
- TABLEROS DE MADERA MACIZA O REVESTIDOS CON CHAPA CON PLACA ESTRATIFICADA CON SUPERFICIE DECORATIVA, CON LÁMINA DE PVC, ETC.
Podrán llevar los cantos lisos o machihembrados. El tablero base será de contrachapado, de partículas o de fibras. Estará exenta de repelo, albura, acebolladura y azulado, y vendrá tratada contra ataque de hongos e insectos. Las tablas, llegarán a obra, escuadradas y sin alabeos. En caso de ir chapada de madera, la chapa de acabado tendrá un espesor no menor de 0,20 mm.
- PERFILES DE PVC:
el espesor del perfil será superior a 0,80 mm. Su cara vista será de superficie lisa, exenta de poros y defectos apreciables, estable a la luz y de fácil limpieza.
- PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO
(ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1). El espesor del perfil será superior a 0,50 mm y el anodizado será como mínimo de 15 micras.
- LÁMINAS DE METAL AUTOPORTANTES PARA REVESTIMIENTO DE PAREDES
(ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.3).
- PERFILES METÁLICOS DE ACABADO DECORATIVO
(ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5). Su cara vista será una lámina de PVC, una pintura esmaltada al fuego u otro tipo de acabado, acabado resistente a la corrosión, estable a la luz y de fácil limpieza.
- PLACAS RÍGIDAS DE ACERO INOXIDABLE:
la placa irá provista de taladros para ser fijada con tirafondos.

- SISTEMA DE FIJACIÓN:

Adhesivos. Será apto para unir los revestimientos a los soportes, incluso si son absorbentes. Será elástico, imputrescible e inalterable al agua.

Listones de madera.

Tirafondos, tornillos, clavos, etc.

- TAPAJUNTAS DE ACERO INOXIDABLE, MADERA, ETC.

Si las láminas son de madera o de corcho, se deben desembalar un mínimo de 24 horas antes para que se aclimaten a la temperatura y a la humedad.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

La superficie del paramento estará lisa. Se taparán grietas, agujeros o desniveles con pasta niveladora. En el momento de la instalación ha de estar perfectamente seco y limpio.

En caso de superficies enlucidas estarán totalmente secas.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando se utilicen adhesivos, éstos serán de metil-celulosa para papeles pintados, micromadera y microcorcho y de acetato de polivinilo para plásticos flexibles.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

En general: se respetarán los tiempos de secado de colas y adhesivos según las instrucciones del fabricante. Se replanteará previamente el entrepaño.

- REVESTIMIENTO VINÍLICO:

se extenderá una solución adhesiva. Este tipo de revestimiento se adquiere en rollos, por lo que será necesario cortarlo en franjas de las dimensiones del paramento. Después se fijará sobre el adhesivo, pegándolo con una espátula, de forma que quede uniforme.

- REVESTIMIENTO DE PAPEL:

antes del encolado se procederá a cortar las tiras del revestimiento con la longitud correspondiente y a eliminar el orillo, si lo llevara. Estará seca la capa tapaporos aplicada a la superficie previamente. Se pegarán las tiras de revestimiento de arriba a abajo, pasando un cepillo para liberar el aire ocluido. En caso de los revestimientos con plástico flexible expandido que no tengan capa base, se solaparán las tiras unos 5 cm. Las uniones se repasarán con un rodillo especial para juntas, limpiándose las manchas o exceso de adhesivo con una esponja y agua. El secado se realizará a temperatura ambiente, evitando las corrientes de aire y un secado rápido.

- REVESTIMIENTO DE PLANCHAS RÍGIDAS DE CORCHO:

el adhesivo se aplicará uniformemente y de forma simultánea sobre paramento y plancha. Una vez se hayan colocado varias losetas se fijarán definitivamente con unos golpes secos dados con un martillo sobre un taco para no dañar la superficie.

- REVESTIMIENTO DE CORCHO EN ROLLO:

su fijación es la misma que con el revestimiento de papel.

- REVESTIMIENTO DE TABLAS DE MADERA:

se dispondrán listones de madera con su cara mayor adosada al paño. Los listones que corten juntas estructurales del edificio se interrumpirán sobre ellas. Se extenderá pasta de yeso a todo lo largo del listón, para rellenar holguras. Las juntas entre tableros podrán ser a tope o machihembradas. Para ventilar interiormente el revestimiento, se cortarán los listones horizontales cada 2 m separándolos 10 mm. Se fijarán tapajuntas entre paneles.

- REVESTIMIENTO DE PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO O PERFILES METÁLICOS DE ACABADO DECORATIVO:

se dispondrán listones de madera a los cuales se atornillarán los perfiles.

- REVESTIMIENTO DE PERFILES DE PVC:

irán fijados con puntas clavadas sobre el soporte.

- REVESTIMIENTO DE PLACAS RÍGIDAS DE PVC:

irán fijadas al soporte mediante adhesivo.

- REVESTIMIENTO DE PLACAS RÍGIDAS DE ACERO INOXIDABLE:

la fijación se hará atornillando las placas al soporte disponiendo tacos de fijación cuando sea necesario.

Según la naturaleza del soporte y en caso de revestimientos flexibles, los acabados de la superficie serán los siguientes: yeso: enlucido. Mortero de cemento, cal o mixto: bruñido. Hormigón o madera: liso. Metal: liso con protección antioxidante.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Revestimientos vinílicos: se eliminarán las manchas lo antes posible con paño húmedo o esponja. Al final del proceso se debe secar la superficie con un paño para eliminar los restos de los productos de limpieza.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

- REVESTIMIENTOS FLEXIBLES:

No se aprecia humedad.

Variación en la alineación del dibujo inferior a 3 mm en toda la altura del paramento.

No habrá roturas, pliegues o bolsas apreciables a 1 m de distancia.

Las juntas están a tope.

- REVESTIMIENTOS LIGEROS:

El revestimiento no se desprende al aplicarlo en el paramento o éste no está seco y limpio y no tiene errores de planeidad.

El adhesivo se ha aplicado simultáneamente sobre paramento y revestimiento y/o se ha repartido uniformemente.

Existencia de listones perimetrales.

La caravista de los listones está contenida en un mismo plano vertical.

Los listones que forman la esquina o rincón están clavados.

Los listones llevan clavadas puntas en sus cantos, y la distancia entre ellas es inferior a 20 cm.

La pasta de yeso cubre las puntas laterales de los listones.

El borde del revestimiento está separado del techo, suelo o rodapié un mínimo de 5 mm.

La junta vertical entre tableros o tableros y tapajuntas es mayor de 1 mm.

6.1.4 ENFOSCADOS, GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS

Descripción

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser:

- Enfoscado: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

- Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

- Revoco: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc., hechos en obra o no, de espesor entre 6 y 15 mm, aplicados mediante tendido o proyectado en una o varias capas, sobre enfoscados o paramentos sin revestir, pudiendo tener distintos tipos de acabado.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- AGUA.
Procedencia. Calidad.
- CEMENTO COMÚN
(ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1).
- CAL
(ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.7).
- PIGMENTOS PARA LA COLORACIÓN
(ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.20).
- ADITIVOS: PLASTIFICANTE, HIDROFUGANTE, ETC.
(ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.9).
- ENLISTONADO Y ESQUINERAS:
podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.1), interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.2), etc.
- MALLA DE REFUERZO:
material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO
(ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11).
- YESO PARA LA CONSTRUCCIÓN
(ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).
- ADITIVOS DE LOS MORTEROS MONOCAPA:
retenedores de agua (mejoran las condiciones de curado), hidrofugantes (evitan que el revestimiento absorba un exceso de agua), aireantes (contribuyen a la obtención de una masa de producto más manejable, con menor cantidad de agua), cargas ligeras (reducen el peso del producto y su módulo elástico, aumentan su deformabilidad), fibras, de origen natural o artificial, (permiten mejorar la cohesión de la masa y mejorar su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática).
- JUNQUILLOS PARA JUNTAS DE TRABAJO O PARA DESPIECES DECORATIVOS:
material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

#

- MORTERO HÚMEDO:
el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- MORTERO SECO:
se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- MORTERO PREDOSIFICADO:
se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.

- CEMENTO:
si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- CALES AÉREAS (ENDURECEN LENTAMENTE POR LA ACCIÓN DEL CO₂ PRESENTE EN EL AIRE). CAL VIVA EN POLVO:
se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
- CALES HIDRÁULICAS (FRAGUAN Y ENDURECEN CON EL AGUA):
se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
- ÁRIDOS:
se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- ADITIVOS:
se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- ADICIONES (CENIZAS VOLANTES, HUMO DE SÍLICE):
se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

- ENFOSCADOS:
Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.
Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.
Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.
Capacidad limitada de absorción de agua.
Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.
Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.
Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.
Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado
Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).
La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rasará hasta descascarillarlo.
Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.
No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.
- GUARNECIDOS:
La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.
- REVOCOS:
Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.
Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa sobre paramento sin revestir, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un “repicado” o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los

soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

- ENFOSCADOS:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.

En ambientes con ciclos hielo-deshielo, se controlará la porosidad del mortero, (tipo de conglomerante, aditivos, cantidad de agua de amasado, grado de hidratación, sistema de preparación, etc.), para evitar que el agua acceda a su interior.

Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, de bajo contenido de aluminato tricálcico, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua (su existencia es posible dentro de la obra de fábrica), que daría lugar al compuesto expansivo "ettringita", lo que alteraría la estabilidad del mortero. Asimismo, dichas sales solubles pueden cristalizar en los poros del mortero dando lugar a fisuraciones.

En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco, pues pueden influir en la corrosión de las armaduras.

Para evitar la aparición de eflorescencias (manchas en la superficie del mortero por la precipitación y posterior cristalización de sales disueltas en agua, cuando esta se evapora): se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio carbonatado (portlandita), todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, protección inadecuada).

No se emplearán áridos que contengan sulfuros oxidables, en caso de utilizar escorias siderúrgicas, se comprobará que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

En caso de colocar armaduras en el mortero, se utilizarán aditivos anticongelantes no agresivos para las mismas, en especial los que contienen cloruros. El agua utilizada para el riego y curado del mortero no contendrá sustancias nocivas para el mismo.

- GUARNECIDOS:

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie de arcilla cocida ni las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

Según el CTE DB SE A, apartado 3, durabilidad, ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

- REVOCOS:

El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

- EN GENERAL:

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.2, en muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.2, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirán las siguientes condiciones:

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, (salvo los acabados con una capa plástica delgada), adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro (como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal) y adaptación a los movimientos del soporte. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondrá una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliéster) para mejorar el comportamiento frente a la fisuración.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración de la barrera contra la penetración del agua, se dispondrá un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia media a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendrá un espesor mínimo de 10 mm; para conseguir una resistencia alta a la filtración, el enfoscado de mortero llevará aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados se dispondrá un refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondrá adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Según el CTE DB HS 1 apartado 2.1.2. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilización tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura. Cuando el muro sea de fábrica para conseguir una impermeabilización tipo I3, se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, como una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.6. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado podrán sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5. En cubiertas, cuando se disponga una capa de protección, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.2 Solado fijo. Podrá ser de capa de mortero o mortero filtrante.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.4 Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, se colocará entre estas dos capas una capa separadora de mortero para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.

- ENFOSCADOS:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5ºC o superior a 40 ºC. Se emplearán aditivos anticongelantes si así lo requiere el clima. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

En caso de enfoscados maestreados: se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 15 mm; cuando sea se realizará por capas sucesivas. Si una capa de enfoscado se forma a base de varias pasadas de un mismo mortero fresco sobre fresco, cada pasada se aplicará después de comenzar a endurecer la anterior.

En caso de enfoscados sin maestrear, se dispondrán en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o plaqueado.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas (comprobando el enfoscado al reiniciar el trabajo), en tiempo de lluvias si no está protegido y en tiempo seco o ventoso.

- GUARNECIDOS:

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5ºC.

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

- REVOCOS:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

En caso de revoco tendido con mortero de cemento: el mortero de revoco se aplicará con llana, comenzando por la parte superior del paramento; el espesor total del revoco no será inferior a 8 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero de cemento: una vez aplicada una primera capa de mortero con el fratás de espesor no inferior a 3 mm, se proyectarán dos capas más, (manualmente con escobilla o mecánicamente) hasta conseguir un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada.

En caso de revoco tendido con mortero de cal o estuco: se aplicará con fratás una primera capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con grano grueso, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento; una vez endurecida, se aplicará con el fratás otra capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con el tipo de grano especificado. El espesor total del revoco no será inferior a 10 mm.

- EN CASO DE REVOCO TENDIDO CON MORTERO PREPARADO DE RESINAS SINTÉTICAS:

se iniciará el tendido por la parte superior del paramento. El mortero se aplicará con llana y la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m². El espesor del revoco no será inferior a 1 mm.

- EN CASO DE REVOCO PROYECTADO CON MORTERO PREPARADO DE RESINAS SINTÉTICAS:

se aplicará el mortero manual o mecánicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones; la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m². El espesor total del revoco no será inferior a 3 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendrán un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puenteando la unión y armando el revestimiento con mallas.

El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.

Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0°C o superior a 30°C a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

TOLERANCIAS ADMISIBLES

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

- ENFOSCADOS:

La textura (fratasado o sin fratar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:

Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.

- GUARNECIDOS:

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

- REVOCOS:

Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.

Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.

Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.

Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen a aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

- ENFOSCADOS:

Comprobación del soporte: está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

Tiempo de utilización después de amasado.

Disposición adecuada del maestreado.

Planeidad con regla de 1 m.

- GUARNECIDOS:

Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

Se comprobará que no se añade agua después del amasado.

Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.

- REVOCOS:

Comprobación del soporte: la superficie no está limpia y humedecida.

Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.

ENSAYOS Y PRUEBAS

- EN GENERAL:

Prueba escorrentía en exteriores durante dos horas.

Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 shore.

- ENFOSCADOS:

Planeidad con regla de 1 m.

- GUARNECIDOS:

Se verificará espesor según proyecto.

Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- REVOCOS:

Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

Conservación y mantenimiento

#

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

6.1.5 PINTURAS

#

Descripción

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- IMPRIMACIÓN:

servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.

- PINTURAS Y BARNICES: CONSTITUIRÁN MANO DE FONDO O DE ACABADO DE LA SUPERFICIE A REVESTIR. ESTARÁN COMPUESTOS DE:

Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

Pigmentos.

Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad. Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40°C, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- SUPERFICIES DE YESO, CEMENTO, ALBAÑILERÍA Y DERIVADOS:

se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.

- SUPERFICIES DE MADERA:

en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se liján las superficies.

- SUPERFICIES METÁLICAS:

se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

- sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

- sobre metal: pintura al esmalte.

En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

- sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

- sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

- sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- PINTURA AL TEMPLE:

se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.

- PINTURA A LA CAL:

se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

- PINTURA AL SILICATO:

se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

- PINTURA AL CEMENTO:
se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
 - PINTURA PLÁSTICA, ACRÍLICA, VINÍLICA:
si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.
 - PINTURA AL ACEITE:
se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
 - PINTURA AL ESMALTE:
previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
 - PINTURA MARTELÉ O ESMALTE DE ASPECTO MARTELADO:
se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
 - LACA NITROCELULÓSICA:
en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
 - BARNIZ HIDRÓFUGO DE SILICONA:
una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
 - BARNIZ GRASO O SINTÉTICO:
se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.
- CONDICIONES DE TERMINACIÓN
- PINTURA AL CEMENTO:
se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
 - PINTURA AL TEMPLE:
podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

Conservación y mantenimiento

#

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

7.6.2. REVESTIMIENTOS DE SUELOS Y ESCALERAS

6.2.1 REVESTIMIENTOS FLEXIBLES PARA SUELOS Y ESCALERAS

Descripción

Revestimientos de suelos y escaleras con materiales flexibles.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Metro cuadrado de pavimento flexible realmente ejecutado, incluyendo todos los trabajos y medios auxiliares, eliminación de restos y limpieza.

El revestimiento de peldaños, se medirá y valorará en metros lineales incluyéndose en el precio unitario, cuantos trabajos, materiales y medios auxiliares sean necesarios.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- MATERIAL DE REVESTIMIENTO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 8.7):

Moqueta en rollo o losetas.

Linóleo.

PVC en rollo o losetas.

Vinilo.

Goma natural en rollo o losetas.

Goma sintética en rollo o losetas.

Corcho en losetas, etc.

Se comprobarán las características y la clase de reacción al fuego cumpliendo el CTE DB SI 1, tabla 4.1.

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

- SISTEMA DE FIJACIÓN:

En caso de moqueta en losetas, éstas podrán ser autoadhesivas.

En caso de moqueta en rollo, ésta podrá ir adherida o tensada por adhesión o por rastreles.

En caso de linóleo, PVC, vinilo, tanto en losetas como en rollo, podrán ir adheridos al soporte.

En caso de goma en losetas o rollo, podrá ir adherido o recibido con mortero de cemento.

En cualquier caso el adhesivo podrá ser de resinas sintéticas con polímeros, resinas artificiales, bituminosos, cementos - cola, etc. La banda adhesiva en rollos podrá ser de cinta termoplástica impregnada con adhesivo por ambas caras.

- MAMPERLÁN:

podrá ser de madera, de acero inoxidable o perfil extrusionado en aleación de aluminio con recubrimiento anódico no menor de 15 micras, o PVC.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

La superficie del forjado, losa o solera estará exenta de grasas, aceite o polvo y con la planeidad y nivel previsto.

En caso de pavimento de moqueta en losetas autoadhesivas o en rollo, linóleo y PVC en losetas o en rollo, losetas de vinilo y rollos y baldosas de goma adheridos, se extenderá sobre el forjado o solera una capa de mortero de cemento, y sobre ésta una o más capas de pasta de alisado.

En caso de pavimento de goma en rollo o baldosas recibidas con cemento, se extenderá sobre el forjado o solera una capa de mortero de cemento, y sobre ésta una capa de lechada de cemento.

Si puede haber humedad entre el soporte y la capa de mortero base del revestimiento, se colocará entre ambas una lamina impermeabilizante.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No se colocarán pavimentos de moqueta en locales húmedos.

No se colocarán pavimentos de linóleo o PVC en locales húmedos, ni en los que hayan de manejarse álcalis, disolventes aromáticos y cetonas.

No se colocarán pavimentos de vinilo en locales húmedos, ni en los que hayan de manejarse ácidos orgánicos diluidos, disolventes orgánicos aromáticos y particularmente cetonas.

No se colocarán pavimentos de goma en locales donde hayan de manejarse ácidos inorgánicos, orgánicos y oxidantes concentrados, disolventes aromáticos o clorados, aceites y grasas animales, vegetales y minerales.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

En caso de pavimentos suministrados en rollo, se cortarán en tiras con las medidas del local, dejando una tolerancia de 2-3 cm en exceso.

En caso de pavimentos de losetas, se replanteará su colocación sobre la pasta de alisado.

Las juntas de dilatación se harán coincidir con las del edificio y se mantendrán en todo el espesor del pavimento.

Las juntas constructivas se realizarán en el encuentro entre pavimentos diferentes.

Las losetas se colocarán de forma que queden a tope y sin cejas.

En caso de aplicar adhesivo, se hará en la forma y cantidad indicados por el fabricante del mismo.

En caso de rollos de moqueta tensados por adhesión, se colocará la banda adhesiva sobre la pasta de alisado y a lo largo del perímetro del suelo a revestir.

En caso de rollos de moqueta tensados por rastreles, éstos se recibirán en todo el perímetro del local al mortero de cemento, dejando una holgura con el paramento. La pasta de alisado quedará nivelada con el rastrel.

En caso de losetas o rollos de linóleo adheridos, las tiras se solaparán 20 mm en las juntas y el solape se cortará sirviendo de guía al borde superior, aplicándose posteriormente el adhesivo.

En caso de losetas de PVC homogéneo adheridos con juntas soldadas, cuando en los cantos del material no exista biselado de fábrica, se abrirá una roza en la junta con una fresa triangular donde se introducirá por calor y presión el cordón de soldadura.

Según el CTE DB SU 1, apartado 4.2.3, en las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 800 mm, como mínimo.

En general, no se pisará el pavimento durante las 24 horas siguientes a su colocación.

TOLERANCIAS ADMISIBLES

Según el CTE DB SU 1, apartado 2, el suelo no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm; los desniveles inferiores a 50 mm se resolverán con una pendiente que no

exceda el 25%; en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se limpiarán las manchas de adhesivo o cemento que pudieran haber quedado.

En caso de revestimiento de peldaños, el mamperlán se colocará con adhesivo y se fijará de forma que no existan cejas con la huella y que solape la tabica. En caso de ser de madera o metálico se colocará con patillas o tornillos de acero protegidos contra la corrosión, y en caso de ser de goma, PVC o metálico, se colocará con adhesivo.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

- COMPROBACIÓN DEL SOPORTE:

Comprobar que el soporte está seco, limpio y nivelado.

- EJECUCIÓN:

Comprobar espesor de la capa de alisado.

Verificar horizontalidad de la capa de alisado.

Verificar la planeidad del revestimiento con regla de 2 m.

Aplicación del adhesivo. Secado.

- COMPROBACIÓN FINAL:

Inspeccionar existencia de bolsas y cejas.

6.2.2 REVESTIMIENTOS CONTINUOS PARA SUELOS Y ESCALERAS

#

Descripción

Revestimiento de suelos en interiores y exteriores, ejecutados en obra mediante tratamiento de forjados o soleras de forma superficial, o bien formación del pavimento continuo con un conglomerante y un material de adición, pudiendo recibir distintos tipos de acabado.

Según el uso que se le dé al pavimento los más usuales son: pavimento continuo de hormigón con distintos acabados; pavimento continuo a base de morteros; pavimentos continuos a base de resinas sintéticas; y pavimentos continuos de terrazo in situ.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Metro cuadrado de pavimento continuo realmente ejecutado, incluyendo pinturas, endurecedores, formación de juntas, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

- PASTAS AUTONIVELANTES PARA SUELOS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 8.2.8).

- CONGLOMERANTE:

Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.

La proporción que se use dependerá de la temperatura ambiental prevista durante el vertido, del espesor del pavimento y de su acabado.

Materiales bituminosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrán ser de mezcla en caliente constituida por un conglomerante bituminoso y áridos minerales.

Resinas sintéticas: es posible utilizar: epoxi, poliuretano, metacrilato, etc. Pueden ser transparentes, pigmentadas o mezcladas con cargas.

- ÁRIDOS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.1):

podrán ser redondeados o de machaqueo. Para pavimento de terrazo in situ se suele usar áridos de mármol triturado, áridos de vidrio triturado, etc.

- ÁRIDOS DE CUARZO:

deberán haber sido lavados y secados, estando, por tanto, exentos de polvo y humedad. En el caso de áridos coloreados podrán ser tintados con resinas epoxi o poliuretano, no aceptándose los tintados con silicatos.

- AGUA:

se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros..., especificadas en las normas UNE.

- ADITIVOS EN MASA (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.1):

podrán usarse plastificantes para mejorar la docilidad del hormigón, reductores de aire, acelerantes, retardadores, pigmentos, etc.

- MALLA ELECTROSOLDADA DE REDONDOS DE ACERO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 1.1.4):

cumplirá las especificaciones recogidas en el capítulo Hormigón armado, de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.

- FIBRAS METÁLICAS O DE POLIPROPILENO

para dotar al pavimento de capacidad resistente. Se puede emplear como sustituto del mallazo.

- LÁMINA IMPERMEABLE (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 4).

- LIQUIDO DE CURADO.

- PRODUCTOS DE ACABADO:

Pintura: cumplirá las especificaciones recogidas en el capítulo Pinturas, de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.

Moldes para el hormigón impreso.

Desmoldeante: servirá de material desencofrante para los moldes o patrones de imprimir, en caso de pavimentos continuos de hormigón con textura "in situ" permitiendo extraer texturas de las superficies de hormigón durante su proceso de fraguado. No alterará ninguna de las propiedades del hormigón, deberá ser estable, y servirá al hormigón como producto impermeabilizante impidiendo el paso del agua, a la vez que dota al hormigón de mayor resistencia a la helada. Asimismo será un elemento de curado que impedirá la evaporación del agua del hormigón.

Sellado: se puede usar laca selladora acrílica para superficies de hormigón o un impregnador en base metacrilato.

Resina de acabado: deberá ser incolora, y permitirá ser coloreada en caso de necesidad. Deberá ser impermeable al agua, resistente a la basicidad, a los ácidos ambientales, al calor y a los rayos UV (no podrá amarillear en ningún caso). Evitará la formación de hongos y microorganismos. Podrá aplicarse en superficies secas y/o húmedas, con frío o calor, podrá repintarse y dispondrá de una excelente rapidez de secado. Realzará los colores, formas, texturas y volúmenes de los pavimentos terminados.

- JUNTAS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 9):

Material de relleno de juntas: elastómeros, perfiles de PVC, bandas de latón, etc.

Material de sellado de juntas: será de material elástico, de fácil introducción en las juntas.

Cubrejuntas: podrán ser perfiles o bandas de material metálico o plástico.

Resinas: todos los envases deberán estar etiquetados con la información que contengan; nombre comercial, símbolos correspondientes de peligro y amenazas, riesgo y seguridad, etc.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

Los acopios de los materiales se harán en los lugares previamente establecidos, y conteniéndose en recipientes adecuadamente cerrados y aislados. Los productos combustibles o fácilmente inflamables se almacenarán alejados de fuentes de calor.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

- En caso de pavimentos exteriores, se colocarán previamente los bordillos o encofrados perimetrales.
- En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso y con asfalto fundido, sobre la superficie del hormigón del forjado o solera se dará una imprimación con un riego de emulsión de betún.

- En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente con mortero de resinas sintéticas o mortero hidráulico polimérico, se eliminará la lechada superficial del hormigón del forjado o solera mediante raspado con cepillos metálicos.
- En caso de pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico, si el forjado o solera tiene más de 28 días, se rasará la superficie y se aplicará una imprimación previa, de acuerdo con el tipo de soporte y el mortero a aplicar.

En caso que el pavimento vaya colocado sobre el terreno, éste estará estabilizado y compactado al 100 % según ensayo Proctor Normal. En caso de colocarse sobre solera o forjado, la superficie de éstos estará exenta de grasas, aceite o polvo. La superficie del soporte será lo suficientemente plana, sin baches, abultamientos ni ondulaciones. Antes de la instalación del revestimiento de resinas se comprobarán las pendientes por si se previera la posibilidad de formación de charcos y poder así proceder a su reparación. Se realizará un ensayo de humedad al soporte, pues según el revestimiento que se use necesitará contener más o menos humedad. En sistemas cementosos se necesita una humectación previa a la aplicación. Mientras que en sistemas poliméricos se requiere una superficie seca del soporte.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En caso de pavimentos continuos de hormigón tratados superficialmente con colorante- endurecedor para ser estampados posteriormente, el producto utilizado como desmoldeante tendrá que ser químicamente compatible con el colorante - endurecedor.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

- EN GENERAL:

En todos los casos se respetarán las juntas de la solera o forjado. En los pavimentos situados al exterior, se situarán juntas de dilatación formando una cuadrícula de lado no mayor de 5 m, que a la vez harán papel de juntas de retracción. En los pavimentos situados al interior, se situarán juntas de dilatación coincidiendo con las del edificio, y se mantendrán en todo el espesor del revestimiento. Cuando la ejecución del pavimento continuo se haga por bandas, se dispondrán juntas en las aristas longitudinales de las mismas.

- EN CASO DE PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN IMPRESO:

Durante el vertido del hormigón se colocará una capa de malla electrosoldada o fibra de polipropileno. Se extenderá el hormigón de manera manual, alisando la superficie mediante llana; se incorporará capa de rodadura sobre el hormigón fresco; se aplicará polvo desengrasante para evitar la adherencia de los moldes con el hormigón; se estampará y dará textura a la superficie con el molde elegido; se realizarán los cortes de las juntas de dilatación; se llevará a cabo la limpieza del pavimento y finalmente se aplicará un líquido de curado.

- EN CASO DE PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN FRATASADO:

Una vez preparado el soporte se aplicará un puente de unión (pavimento monolítico), se colocará el mallazo sobre calzos y se realizará el hormigonado, pudiendo sustituir el mallazo por fibra metálica. Después se realizará un tratamiento superficial a base de fratasado mecánico con fratasadoras o helicópteros una vez que el hormigón tenga la consistencia adecuada; se incorporará opcionalmente una capa de rodadura con objeto de mejorar las características de la superficie.

- EN CASO DE PAVIMENTO CONTINUO CON HORMIGÓN PULIDO:

Durante el vertido se colocará capa de malla electrosoldada o fibras de polipropileno; una vez realizada la superficie se pulirá y se incorporará la capa de rodadura de cuarzo endurecedor; se realizará el fratasado mecánico hasta que la solera quede perfectamente pulida; se dividirá la solera en paños según la obra para aplicar el líquido de curado; se realizará el aserrado de las juntas y sellado de las mismas con masilla de poliuretano o equivalente.

- EN CASO DE PAVIMENTO CONTINUO CON HORMIGÓN REGLADO:

Vertido, extendido, reglado o vibrado del hormigón sobre solera debidamente compactada y nivelada; se colocará mallazo o fibras según proyecto; se realizarán los cortes de juntas de dilatación en paños según proyecto.

- EN CASO DE PAVIMENTO CONTINUO CON TERRAZO IN SITU:

Se formará con un aglomerante a base de resina o cemento que proporcionará a la masa su color, cargas minerales que le darán textura, pigmentos y aditivos. Se ejecutará sobre capa de 2 cm de arena sobre el forjado o solera, sobre la que se extenderá una capa de mortero de 1,5 cm, malla electrosoldada y otra capa de mortero de 1,5 cm. Una vez apisonada y nivelada esta capa, se extenderá el mortero de acabado disponiendo banda para juntas en cuadrículas de lado no mayor de 1,25 m.

- EN CASO DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN CONTINUO TRATADO SUPERFICIALMENTE:

Se aplicará el tratamiento superficial del hormigón (endurecedor, recubrimiento), en capas sucesivas mediante brocha, cepillo, rodillo o pistola.

- EN CASO PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN TRATADO CON MORTERO HIDRÁULICO:

Se realizará mediante aplicación sobre el hormigón del mortero hidráulico, bien por espolvoreo con un mortero en seco o a la llana con un mortero en pasta.

- EN CASO DE PAVIMENTO CONTINUO CON MORTERO DE RESINAS SINTÉTICAS:

En caso de mortero autonivelante, éste se aplicará con espátula dentada hasta espesor no menor de 2 mm, en caso de mortero no autonivelante, éste se aplicará mediante llana o espátula hasta un espesor no menor de 4 mm.

- EN CASO DE PAVIMENTO CONTINUO A BASE DE RESINAS:

Las resinas se mezclarán y aplicarán en estado líquido en la obra.

- EN CASO DE PAVIMENTO CONTINUO CON MORTERO HIDRÁULICO POLIMÉRICO:

El mortero se compactará y alisará mecánicamente hasta espesor no menor de 5 mm.

- JUNTAS:

Las juntas se conseguirán mediante corte con disco de diamante (juntas de retracción o dilatación) o mediante incorporación de perfiles metálicos (juntas estructurales o de construcción). En caso de junta de dilatación: el ancho de la junta será de 1 a 2 cm y su profundidad igual a la del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas por presión o ajuste. En caso de juntas de retracción: el ancho de la junta será de 5 a 10 mm y su profundidad igual a 1/3 del espesor del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas. Previamente se realizará la junta mediante un cajeado practicado a máquina en el pavimento. Las juntas de aislamiento serán aceptadas o cubiertas por el revestimiento, según se determine. Las juntas serán cubiertas por el revestimiento, previo tratamiento con masilla de resina epoxídica y malla de fibra. La junta de dilatación no se recubrirá por el revestimiento.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2.3. Deberán respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- GRADO DE IMPERMEABILIDAD:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 de DB HS 1 del CTE, en función de la presencia de agua.

- SEGÚN EL CTE DB HS 1, APARTADO 2.2.3.1, LOS ENCUENTROS DEL SUELO CON LOS MUROS SERÁN:

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma:

debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo.

debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.

Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta.

- ENCUENTROS ENTRE SUELOS Y PARTICIONES INTERIORES:

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

TOLERANCIAS ADMISIBLES

Respecto a la nivelación del soporte se recomienda por regla general una tolerancia de ± 5 mm.

Según el CTE DB SU 1 apartado 2, con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;

los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;

en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En caso de pavimento continuo con empedrado: se eliminarán los restos de lechada y se limpiará su superficie.

En caso de pavimento continuo con terrazo in situ: el acabado se realizará mediante pulido con máquina de disco horizontal sobre la capa de mortero de acabado.

En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso: el acabado final se realizará mediante compactación con rodillos, durante la cual, la temperatura del aglomerado no bajará de 80 °C.

En caso de pavimento continuo con asfalto fundido: el acabado final se realizará mediante compactación con llana.

En caso de pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico: el acabado final podrá ser de pintado con resinas epoxi o poliuretano, o mediante un tratamiento superficial del hormigón con endurecedor.

En caso de pavimento continuo de hormigón tratado superficialmente con endurecedor o colorante: podrá recibir un acabado mediante aplicación de un agente desmoldeante, para posteriormente obtener textura con el modelo o patrón elegido; ésta operación se realizará mientras el hormigón siga en estado de fraguado plástico. Una vez endurecido el hormigón, se procederá al lavado de la superficie con agua a presión para desincrustar el agente desmoldeante y materias extrañas. Para finalizar, se realizará un sellado superficial con resinas, proyectadas mediante sistema airless de alta presión en dos capas, obteniendo así el rechazo de la resina sobrante, una vez sellado el poro en su totalidad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

Comprobación del soporte:

Se comprobará la limpieza del soporte e imprimación, en su caso.

Ejecución:

Replanteo, nivelación.

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

#

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.

6.2.3 REVESTIMIENTOS PÉTREOS PARA SUELOS Y ESCALERAS

Descripción

Revestimiento para acabados de suelos y peldaños de escaleras interiores y exteriores, con piezas de piedra natural o artificial, recibidas al soporte mediante material de agarre, pudiendo recibir distintos tipos de acabado.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Metro cuadrado de pavimento con baldosas de piedra natural o artificial, placas, colocado, incluyendo o no rejuntado con lechada de mortero coloreada o no, cortes, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- PRODUCTOS DE PIEDRA NATURAL. BALDOSAS PARA PAVIMENTO Y ESCALERAS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 8.1.6):

distintos acabados en su cara vista (pulido mate o brillante, apomazado, abujardado, etc.)

- BALDOSAS DE TERRAZO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 8.2.5, 8.2.6), VIBRADA Y PRENSADA, ESTARÁN CONSTITUIDAS POR:

Aglomerante: cemento (terrazo, baldosas de cemento), resinas de poliéster (aglomerado de mármol, etc.), etc.

Áridos, lajas de piedra triturada que en según su tamaño darán lugar a piezas de grano micro, medio o grueso.

Colorantes inalterables.

Podrán ser desbastadas, para pulir en obra o con distintos tipos de acabado como pulido, lavado al ácido, etc.

- BALDOSAS DE HORMIGÓN (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 8.2.3).
- ADOQUINES DE PIEDRA NATURAL O DE HORMIGÓN (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 8.1.2, 8.2.2).
- PIEZAS ESPECIALES: PELDAÑO EN BLOQUE DE PIEDRA, PELDAÑO PREFABRICADO, ETC.

- BASES:

Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar y servir de base en caso de losas de piedra y placas de hormigón armado.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.

Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para evitar la deformación de capas aislantes y para base de pavimento con losas de hormigón.

Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- MATERIAL DE AGARRE: MORTERO PARA ALBAÑILERÍA (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.1.2).

- MATERIAL DE REJUNTADO:

Lechada de cemento.

Mortero de juntas, compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

Mortero de juntas con aditivo polimérico, se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.

Mortero de resinas de reacción, compuesto por resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras de un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

- MATERIAL DE RELLENO DE JUNTAS DE DILATACIÓN:

podrá ser de siliconas, etc.

- EL VALOR DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO R_d SE DETERMINA MEDIANTE EL ENSAYO DEL PÉNDULO DESCRITO EN EL ANEJO 2 DE LA NORMA UNE-ENV 12633:2003 EMPLEANDO LA ESCALA C EN PROBETAS SIN DESGASTE ACELERADO.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

El forjado soporte del revestimiento pétreo deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- FLEXIBILIDAD:
la flecha activa de los forjados será inferior a 10 mm.
- RESISTENCIA MECÁNICA:
el forjado soportará sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- SENSIBILIDAD AL AGUA:
los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- RUGOSIDAD
en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- IMPERMEABILIZACIÓN:
sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- ESTABILIDAD DIMENSIONAL: TIEMPOS DE ESPERA DESDE FABRICACIÓN:
en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- LIMPIEZA:
ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, desencofrantes, etc.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El tipo de terrazo dependerá del uso que vaya a recibir, pudiendo éste ser normal o intensivo.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales.

Elección del revestimiento en función de los requerimientos del mismo como uso en interior o exterior, resistencia al deslizamiento, choque, desprendimiento de chispas, fuego, polvo, agentes químicos, cargas de tránsito, etc.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

En caso de baldosas de piedra natural, cemento o terrazo, se limpiará y posteriormente humedecerá el soporte. Las piezas a colocar se humedecerán de forma que no absorban el agua del mortero.

En general:

La puesta en obra de los revestimientos pétreos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa. La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (de 5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire. Se respetarán las juntas estructurales y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona. Asimismo se dispondrán juntas de construcción en el encuentro de los pavimentos con elementos verticales o pavimentos diferentes.

En caso de baldosas de cemento, se colocarán las baldosas sobre una capa de cemento y arena para posteriormente extender una lechada de cemento.

En caso de terrazo, sobre el forjado o solera, se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena, sobre ésta se extenderá el mortero de cemento, formando una capa de 20 mm de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado. Previamente a la colocación del revestimiento, y con el mortero fresco, se espolvoreará este con cemento.

En caso de losas de piedra o placas de hormigón armado, sobre el terreno compactado, se extenderá una capa de arena de 10 cm compactándola y enrasando su superficie.

En caso de adoquines de hormigón, sobre el terreno compactado se extenderá una capa de arena, asentando posteriormente las piezas sobre ésta, dejando juntas que también se rellenarán con arena.

En caso de rodapié, las piezas que lo formen se colocarán a golpe sobre una superficie continua de asiento y recibido de mortero de espesor mayor o igual a 1 cm.

TOLERANCIAS ADMISIBLES

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La piedra colocada podrá recibir en obra distintos tipos de acabado: pulido mate, pulido brillo, pulido vitrificado.

El pulido se realizará transcurridos cinco días desde la colocación del pavimento. Se extenderá una lechada de cemento blanco para tapar las juntas y los poros abiertos y a las 48 horas se pulirá la superficie pasando una piedra abrasiva de grano fino y una segunda de afinado para eliminar las marcas del rebaje para eliminar las marcas anteriores. En los rincones y orillas del pavimento se utilizará máquina radial de disco flexible, rematándose manualmente. La superficie no presentará ninguna ceja.

El abrillantado se realizará transcurrido cuatro días desde la terminación del pulido. El abrillantado se realizará en dos fases, la primera aplicando un producto base de limpieza y la segunda, aplicando el líquido metalizador definitivo. En ambas operaciones se pasará la máquina con una muñequilla de lana de acero hasta que la superficie tratada esté seca. La superficie no presentará ninguna ceja.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

Proyecto:

Clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según proyecto y el CTE DB SU 1.

En caso de baldosas de piedra:

Espesor de la capa de arena: mayor o igual que 2 cm.

Replanteo de las piezas. Nivelación.

Espesor de la capa de mortero (2 cm). Humedecido de las piezas.

Comprobación de juntas. Extendido de la lechada, coloreada en su caso.

verificar planeidad con regla de 2 m.

Inspeccionar existencia de cejas. Según el CTE DB SU 1, apartado 2, en relación a las posibles discontinuidades, el suelo no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.

En caso de baldosas de cemento (hidráulica, pasta y terrazo):

Comprobar la humedad del soporte y baldosa y la dosificación del mortero.

Anchura de juntas. Cejas. Nivelación. Extendido de lechada coloreada, en su caso.

Comprobar ejecución del pulido, en su caso (terrazo).

verificar planeidad con regla de 2 m. Comprobar rejuntado.

ENSAYOS Y PRUEBAS

Según el CTE DB SU 1, apartado 1, en los casos en que haya que determinar in situ el valor de la resistencia al deslizamiento del solado, se realizará el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

Conservación y mantenimiento

#

Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso, las ralladuras por desplazamiento de objetos y los golpes en las aristas de los peldaños.

Se comprobará el estado de las juntas de dilatación y del material de sellado de las mismas.

Se comprobará si existe erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares. Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparecen en alguna zona baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y forma indicados para su colocación.

Para la limpieza se utilizarán los productos adecuados al material:

En caso de terrazo, se fregará con jabón neutro.

En caso de granito y cuarcita, se fregará con agua jabonosa y detergentes no agresivos.

En caso de pizarra, se frotará con cepillo.

En caso de caliza, se admite agua de lejía.

En cualquier caso, no podrán utilizarse otros productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoniacos u otros detergentes de los que se desconozca que tienen sustancias que pueden perjudicar a la piedra o a los componentes del terrazo y al cemento de las juntas. En ningún caso se utilizarán ácidos.

6.2.4 REVESTIMIENTOS CERÁMICOS PARA SUELOS Y ESCALERAS

#

Descripción

Revestimiento para acabados de suelos interiores, exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés se medirán y valorarán por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- BALDOSAS CERÁMICAS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 8.3.4):

Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para suelos interiores y exteriores.

Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas para suelos interiores y exteriores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.

Baldosín catalán: baldosas con absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas. Se utiliza para solado de terrazas, balcones y porches

Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de solados exteriores.

Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.

- SISTEMAS: CONJUNTOS DE PIEZAS CON MEDIDAS, FORMAS O COLORES DIFERENTES QUE TIENEN UNA FUNCIÓN COMÚN:

Sistemas para escaleras; incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, generalmente de gres.

Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

- MOSAICO: PODRÁ SER DE PIEZAS CERÁMICAS, DE GRES O ESMALTADAS, O MOSAICO DE VIDRIO.

- PIEZAS COMPLEMENTARIAS Y ESPECIALES, DE MUY DIVERSAS MEDIDAS Y FORMAS: LISTELES, TACOS, TIRAS Y ALGUNAS MOLDURAS Y CENEFAS.

- CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS QUE DEBEN CUMPLIR TODAS LAS BALDOSAS CERÁMICAS

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de “cola de milano”, y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Resistencia al deslizamiento, para evitar el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localización en el edificio se le exigirá una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB SU 1).

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración determinada, según el CTE DB HS 1.

- BASES PARA EMBALDOSADO (SUELOS):

Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso, esterilla especial, etc.

Base de arena o gravilla: con arena gruesa o gravilla natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm. para nivelar, rellenar o desolidarizar. Debe emplearse en estado seco.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico. Puede servir de relleno.

Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm., para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.

Base de mortero armado: mortero armado con mallazo, el espesor puede estar entre 4 y 6 cm. Se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- SISTEMA DE COLOCACIÓN EN CAPA GRUESA: PARA SU COLOCACIÓN SE PUEDEN USAR MORTEROS INDUSTRIALES (SECOS, HÚMEDOS), SEMITERMINADOS Y HECHOS EN OBRA. MATERIAL DE AGARRE: MORTERO TRADICIONAL (MC) (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.1.12).

- SISTEMA DE COLOCACIÓN EN CAPA FINA, ADHESIVOS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 8.3.3):

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- MATERIAL DE REJUNTADO:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.

- MATERIAL DE RELLENO DE LAS JUNTAS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, SEGÚN MATERIAL):

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB-SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa.

- EN GENERAL, EL SOPORTE PARA LA COLOCACIÓN DE BALDOSAS DEBE REUNIR LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: ESTABILIDAD DIMENSIONAL, FLEXIBILIDAD, RESISTENCIA MECÁNICA, SENSIBILIDAD AL AGUA, PLANEIDAD.

En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde la fabricación.

En cuanto a las características de la superficie de colocación, reunirá las siguientes:

- PLANEIDAD:

Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero.

Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.

- HUMEDAD:

Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad.

Capa fina: se comprobará que la superficie está aparentemente seca.

- LIMPIEZA:

ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

- FLEXIBILIDAD:

la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.

- RESISTENCIA MECÁNICA:

el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.

- RUGOSIDAD:

en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.

- IMPERMEABILIZACIÓN:

sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

- HUMEDAD:

en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

Condiciones generales:

La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

- PREPARACIÓN:

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación-

Existen dos sistemas de colocación:

Colocación en capa gruesa: se coloca la cerámica directamente sobre el soporte, aunque en los suelos se debe de prever una base de arena u otro sistema de desolidarización.

Colocación en capa fina: se realiza generalmente sobre una capa previa de regularización del soporte.

- EJECUCIÓN:

Amasado:

Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizará un breve amasado con herramienta de mano. Con adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso. Con adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

Colocación general:

- Es recomendable, al colocar, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que

evite la adherencia. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m². En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre. En caso de productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Juntas

La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm. En caso de soportes deformables, la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado será de 6mm. Se deberán rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

- JUNTAS DE MOVIMIENTO PERIMETRALES:

evitarán el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante se deben prever antes de colocar la capa de regularización, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares...Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m². Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

- JUNTAS DE PARTICIÓN (DILATACIÓN):

la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m² a 70 m² en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas deberá replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

TOLERANCIAS ADMISIBLES

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- LONGITUD Y ANCHURA/ RECTITUD DE LADOS:

Para $L \leq 100 \text{ mm}$ $\pm 0,4 \text{ mm}$

Para $L > 100 \text{ mm}$ $\pm 0,3\%$ y $\pm 1,5 \text{ mm}$.

- ORTOGONALIDAD:

Para $L \leq 100 \text{ mm}$ $\pm 0,6 \text{ mm}$

Para $L > 100 \text{ mm}$ $\pm 0,5\%$ y $\pm 2,0 \text{ mm}$.

- PLANITUD DE SUPERFICIE:

Para $L \leq 100 \text{ mm}$ $\pm 0,6 \text{ mm}$

$L > 100 \text{ mm}$ $\pm 0,5\%$ y $\pm 2,0/- 1,0 \text{ mm}$.

Según el CTE DB SU 1, apartado 2, para limitar el riesgo de caídas el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

No presentar imperfecciones que supongan una diferencia de nivel mayor de 6 mm.

Los desniveles menores o igual de 50 mm se resolverán con una pendiente $\leq 25\%$.

En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentarán huecos donde puedan introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias. Este tratamiento puede ser previo o posterior a la colocación.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento. Normalmente basta con una limpieza con una solución ácida diluida para eliminar esos restos.

Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.

Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

- DE LA PREPARACIÓN:

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Capa de desolidarización: para suelos, comprobar su disposición y espesor.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

- COMPROBACIÓN DE LOS MATERIALES Y COLOCACIÓN DEL EMBALDOSADO:

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa):

Comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua.

Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

En suelos: comprobar que antes de la colocación de las baldosas se espolvorea cemento sobre el mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina):

Verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo:

Comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.

Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación:

Comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.

Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

- COLOCACIÓN POR DOBLE ENCOLADO: COMPROBAR QUE SE UTILIZA ESTA TÉCNICA EN EMBALDOSADOS EN EXTERIORES Y PARA BALDOSAS MAYORES DE 35 CM. O SUPERFICIE MAYOR DE 1225 CM².

Juntas de movimiento:

Estructurales: comprobar que se cubren y se utiliza un sellante adecuado.

Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar que el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto.

Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

- COMPROBACIÓN FINAL:

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1mm.

La desviación máxima se medirá con regla de 2m.

Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Para suelos no debe exceder de 3 mm.

Alineación de juntas de colocación; la diferencia de alineación de juntas se medirá con regla de 1 m.

Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm.

Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento

#

Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse para evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo. Se colocará una protección adecuada frente a posibles daños debidos a trabajos posteriores, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

6.2.6 SOLERAS

#

Descripción

Capa resistente compuesta por una subbase granular compactada, impermeabilización y una capa de hormigón con espesor variable según el uso para el que esté indicado. Se apoya sobre el terreno, pudiéndose disponer directamente como pavimento mediante un tratamiento de acabado superficial, o bien como base para un solado. Se utiliza para base de instalaciones o para locales con sobrecarga estática variable según el uso para el que este indicado (garaje, locales comerciales, etc.).

Crterios de medición y valoración de unidades

#

Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluido limpieza y compactado de terreno.

Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

- CAPA SUBBASE:
podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.
- IMPERMEABILIZACIÓN (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 4):
podrá ser de lámina de polietileno, etc.
- HORMIGÓN EN MASA:
- CEMENTO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.1.1):
cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
- ÁRIDOS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.1.13):
cumplirán las condiciones físico- químicas, físico- mecánicas y granulométricas establecidas en la EHE.
- AGUA:
se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros...,
- ARMADURA DE RETRACCIÓN (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 1.1.4):
será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la EHE.
- LIGANTES, LIGANTES COMPUESTOS Y MEZCLAS PREFABRICADAS A BASE DE SULFATO CÁLCICO PARA SOLERAS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.1.18).
- LIGANTES DE SOLERAS CONTINUAS DE MAGNESITA (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.1.19).
Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.
- SISTEMA DE DRENAJE
Drenes lineales: tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).
Drenes superficiales: láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3).
- ENCACHADOS DE ÁRIDOS NATURALES O PROCEDENTES DE MACHAQUEO, ETC.
- ARQUETAS DE HORMIGÓN.
- SELLADOR DE JUNTAS DE RETRACCIÓN (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 9):
será de material elástico. Será de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.
- RELLENO DE JUNTAS DE CONTORNO (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 3):
podrá ser de poliestireno expandido, etc.
Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y/o margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños.

Se comprobará que el material es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Se compactarán y limpiarán los suelos naturales.

Las instalaciones enterradas estarán terminadas.

Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

- EJECUCIÓN DE LA SUBBASE GRANULAR:

Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.

- COLOCACIÓN DE LA LÁMINA DE POLIETILENO SOBRE LA SUBBASE.

- CAPA DE HORMIGÓN:

Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.

- JUNTAS DE CONTORNO:

Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.

- JUNTAS DE RETRACCIÓN:

Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.

- DRENAJE. SEGÚN EL CTE DB HS 1 APARTADO 2.2.2:

Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un enchado, deberá disponerse una lamina de polietileno por encima de ella.

Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

Se colocará un pozo drenante por cada 800 m² en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de

saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

TOLERANCIAS ADMISIBLES

Condiciones de no aceptación:

Espesor de la capa de hormigón: variación superior a - 1 cm ó +1,5 cm.

Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm.

Planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m: falta de planeidad superior a 5 mm si la solera no lleva revestimiento.

Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.

Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.

Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.

Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.

Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.

Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

- EJECUCIÓN:

Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera.

Resistencia característica del hormigón.

Planeidad de la capa de arena.

Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.

Espesor de la capa de hormigón.

Impermeabilización: inspección general.

- COMPROBACIÓN FINAL:

Planeidad de la solera.

Junta de retracción: separación entre las juntas.

Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

Conservación y mantenimiento

#

No se superarán las cargas normales previstas.

Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

La solera no se verá sometida a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 °C.

6.3. FALSOS TECHOS

Descripción

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, cartón-yeso, metálicas, conglomerados, etc., (sin juntas aparentes cuando se trate de techos continuos, fijas o desmontables en el caso de techos registrables), con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y/o térmico, y/o ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura.

Criterios de medición y valoración de unidades

#

Metro cuadrado de superficie realmente ejecutada de falso techo, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes.

Metro lineal de moldura perimetral si la hubiera.

Unidad de florón si lo hubiere.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

#

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- TECHOS SUSPENDIDOS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 8.8).
- PANEL DE ESCAYOLA, CON DISTINTOS TIPOS DE ACABADO:
 - con cara exterior lisa o en relieve, con/sin fisurado y/o material acústico incorporado, etc. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación.
- PLACAS O PANELES (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, SEGÚN MATERIAL):
 - Paneles metálicos, de chapa de aluminio, (espesor mínimo de chapa 0,30 mm, espesor mínimo del anodizado, 15 micras), chapa de acero cincado lacado, etc. con acabado perforado, liso o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado.
 - Placa rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico.
 - Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica.
 - Placas de escayola (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.9).
 - Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.
 - Paneles de tablero contrachapado.
 - Lamas de madera, aluminio, etc.
- ESTRUCTURA DE ARMADO DE PLACAS PARA TECHOS CONTINUOS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.5.3):
 - Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (espesor mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.
 - Sistema de fijación:
 - Elemento de suspensión: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.
 - Elemento de fijación al forjado:
 - Si es de hormigón, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.
 - Si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y hembrilla roscada de acero galvanizado, etc.
 - Si son viguetas, podrá ser mediante abrazadera de chapa galvanizada, etc.
 - En caso de que el elemento de suspensión sean cañas, éstas se fijarán mediante pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Elemento de fijación a placa: podrá ser mediante alambre de acero recocido y galvanizado, pella de escayola y fibras vegetales o sintéticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfilería secundaria de suspensión, y tornillería para la sujeción de las placas, etc., para techos continuos. Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presión, etc., pudiendo quedar visto u oculto.

- MATERIAL DE JUNTAS ENTRE PLANCHAS PARA TECHOS CONTINUOS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.2):

podrá ser de pasta de escayola (80 l de agua por cada 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas, etc.

- ELEMENTOS DECORATIVOS (VER PARTE II, RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE, 19.2.8):

molduras o florones de escayola, fijados con pegamento cola, etc.

El acopio de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie.

Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación en horizontal.

Para colocar las placas habrá que realizar los ajustes previamente a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

#

EJECUCIÓN

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.

- TECHOS CONTINUOS:

Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m².

En caso de fijaciones metálicas y varillas suspensoras, éstas se dispondrán verticales y el atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,70 mm. Cuando se trate de un sistema industrializado, se dispondrá la estructura sustentante anclada al forjado y atornillada a la perfilería secundaria (si existe), así como a la perimetral. Las placas se atornillarán perpendicularmente a la perfilería y alternadas.

En caso de fijación con cañas, éstas se recibirán con pasta de escayola (en la proporción de 80 l de agua por 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas. Estas fijaciones podrán disponerse en cualquier dirección.

En caso de planchas de escayola, éstas se dispondrán sobre reglones que permitan su nivelación, colocando las uniones longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas.

Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales.

Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.

- TECHOS REGISTRABLES:

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca.

Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm.

Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro; los perfiles de remate se fijarán mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí.

La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado.

En caso de placas acústicas metálicas, su colocación se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las uniones entre planchas se rellenarán con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, (en la proporción de 80 l de agua por cada 100 kg de escayola), y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de 100 l de agua por cada 100 kg de escayola.

Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas.

Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

#

CONTROL DE EJECUCIÓN

Se comprobará que la humedad de las placas es menor del 10%.

Se comprobará el relleno de uniones y acabados. No se admitirán defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado.

Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.

Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.

Suspensión y arriostramiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, será inferior a 1,25 m. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m².

Se comprobará la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m. Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm.

Se comprobará la nivelación. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.

7.7. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

Código Técnico de la Edificación

#

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

- 7.2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS.
 - 1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:
 - a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
 - b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
 - c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.
 - 7.2.1. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS.
 - 1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:
 - a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
 - b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
 - c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
 - 7.2.2. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD TÉCNICA.
 - 1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
 - a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y
 - b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
 - 2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.
 - 7.2.3. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE ENSAYOS.
 - 1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
 - 2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

PRODUCTOS AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

- a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

- Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.
- Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.
- En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.
- Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción “Eduardo Torroja” (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:

- Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

A continuación, en el apartado 2. Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción).

En la medida en que vayan apareciendo nuevas resoluciones, este listado deberá actualizarse.

Relación de productos con marcado CE

Relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial.

Los productos que aparecen en el listado están clasificados por su uso en elementos constructivos, si está determinado o, en otros casos, por el material constituyente.

Para cada uno de ellos se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado CE, las normas armonizadas de aplicación y el sistema de evaluación de la conformidad.

En el listado aparecen unos productos referenciados con asterisco (*), que son los productos para los que se amplía la información y se desarrollan en el apartado 2.1. Productos con información ampliada de sus características. Se trata de productos para los que se considera oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características, a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

7.7.1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

1.1. ACERO

#

1.1.1. Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

#

Marcado CE obligatorio desde del 1 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 523:2005. Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado. Terminología, especificaciones, control de la calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

1.1.2. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general

#

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 10025-1:2005. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.1.3. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 14399-1:2006. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 1: Requisitos generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 14399-4:2006. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 4. Sistema de evaluación de la conformidad 2+.

1.1.4. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado*

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. UNE-EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

1.2. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

#

1.2.1 Placas alveolares*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1168:2006. Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.2.2 Pilotes de cimentación*

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2005. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+

1.2.3 Elementos nervados para forjados*

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13224:2005/AC:2005. Productos prefabricados de hormigón - Elementos nervados para forjados. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.2.4 Elementos estructurales lineales*

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.3. APOYOS ESTRUCTURALES

1.3.1. Apoyos elastoméricos

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-3:2005. Apoyos estructurales. Parte 3: Apoyos elastoméricos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

1.3.2. Apoyos de rodillo

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-4:2005. Apoyos estructurales. Parte 4: Apoyos de rodillo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

1.3.3. Apoyos «pot»

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-5:2006. Apoyos estructurales. Parte 5: Apoyos «pot» Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

1.3.4. Apoyos oscilantes

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-6:2005. Apoyos estructurales. Parte 6: Apoyos oscilantes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

1.3.5. Apoyos oscilantes

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-7:2004. Apoyos estructurales. Parte 7: Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

1.4. PRODUCTOS Y SISTEMAS PARA LA PROTECCIÓN Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

1.4.1. Sistemas para protección de superficie

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-2:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 2: Sistemas para protección de superficie. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.4.2. Reparación estructural y no estructural

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-3:2006. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Parte 3: Reparación estructural y no estructural. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.4.3. Adhesivos estructurales

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-4:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 4: Adhesivos estructurales. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.4.4. Productos y sistemas de inyección del hormigón

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-5:2004. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 5: Productos y sistemas de inyección del hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

1.4.5. Anclajes de armaduras de acero

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-6:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 6: Anclajes de armaduras de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.4.6. Protección contra la corrosión de armaduras

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-7:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 7: Protección contra la corrosión de armaduras. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.5. ESTRUCTURAS DE MADERA

1.5.1. Madera laminada encolada

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14080:2006. Estructura de madera. Madera laminada encolada. Requisitos. Sistema de evaluación de conformidad: 1.

1.5.2. Clasificación de la madera estructural con sección transversal rectangular

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14081-1:2006. Estructuras de madera. Clasificación de la madera estructural con sección transversal rectangular. Parte 1: especificaciones generales. Sistema de evaluación de conformidad 2+.

1.5.3. Elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14250:2005, Estructuras de madera. Requisitos de producto para elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada. Sistema de evaluación de conformidad: 2+.

1.5.4. Madera microlaminada (LVL)

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14374:2005. Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos. Sistema de evaluación de conformidad: 1.

1.5.5. Vigas y pilares compuestos a base de madera

#

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 011. Vigas y pilares compuestos a base de madera. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

1.6. SISTEMAS Y KITS DE ENCOFRADO PREDIDO NO PORTANTE DE BLOQUES HUECOS, PANELES DE MATERIALES AISLANTES O DE HORMIGÓN

#

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 009. Sistemas y Kits de encofrado predido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

7.7.2. FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

2.1. PIEZAS PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

#

2.1.1. Piezas de arcilla cocida*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-1:2003/A1:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

2.1.2. Piezas silicocalcáreas*

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-2:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

2.1.3. Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)*

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-3. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

2.1.4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave*

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-4:2004/A1 2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

2.1.5. Piezas de piedra artificial*

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-5:2005/A1:2005. Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra artificial. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

2.1.6. Piezas de piedra natural*

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2006. Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

2.2. COMPONENTES AUXILIARES PARA FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA

2.2.1. Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos*

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2005. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

2.2.2. Dinteles

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 845-2:2004. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Dinteles. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

2.2.3. Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero*

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2004. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

7.7.3. AISLANTES TÉRMICOS

3.1. Productos manufacturados de lana mineral (MW)*

#

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13162:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.2. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS)*

#

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13163:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.3. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS)*

#

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13164:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.4. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR)*

#

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13165:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.5. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF)*

#

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13166:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.6. Productos manufacturados de vidrio celular (CG)*

#

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13167:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.7. Productos manufacturados de lana de madera (WW)*

#

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13168:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.8. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB)*

#

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13169:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.9. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB)*

#

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13170:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.10. Productos manufacturados de fibra de madera (WF)*

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13171:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.11. Productos in-situ de agregado ligero de arcilla expandida aligerada (LWA)

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14063-1:2005. Productos y materiales aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos in-situ de agregado ligero de arcilla expandida aligerada (LWA). Parte 1: Especificación de los productos a granel antes de su instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.12. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por perlita expandida (PE)

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14316-1:2005. Productos aislantes térmicos para edificios. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por perlita expandida (PE). Parte 1: Especificación para productos de adhesivos y sellantes antes de instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3 /4.

3.13. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por vermiculita exfoliada (EV)

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE UNE-EN 14317-1:2005. Productos aislantes térmicos para edificios. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por vermiculita exfoliada (EV). Parte 1: Especificación para productos de adhesivos y sellantes antes de instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3 /4.

3.14. Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

#

Guía DITE Nº 004. Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

3.15. Anclajes de plástico para fijación de sistemas y Kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

#

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 014. Anclajes de plástico para fijación de sistemas y Kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

3.16. Kits para elementos prefabricados para aislamiento térmico exterior en muros (vetures)

#

Norma de aplicación: Guía DITE nº 017. Kits para elementos prefabricados para aislamiento térmico exterior en muros (vetures). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

7.7.4. IMPERMEABILIZACIÓN

4.1. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN

4.1.1. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

4.1.2. Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos*

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13859:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

4.1.3. Capas base para muros*

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-2:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Capas base para muros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

4.1.4. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas*

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

4.1.5. Membranas aislantes de plástico y caucho

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13967:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Membranas aislantes de plástico y caucho incluyendo las membranas de plástico y caucho para el basamento de tanques. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

4.1.6. Membranas bituminosas aislantes

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13969:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Membranas bituminosas aislantes incluyendo las membranas bituminosas para el basamento de tanques. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

4.1.7. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua*

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13970:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

4.1.8. Capas base de plástico y de caucho para el control del vapor de agua

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13984:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Capas base de plástico y de caucho para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

4.1.9. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14909:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

4.1.10. Barreras anticapilaridad bituminosas

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 149067:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad bituminosas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

4.2. SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

4.2.1. Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

#

Guía DITE Nº 005. Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

4.2.2. Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

#

Guía DITE Nº 006. Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

4.3. GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS

#

4.3.1. Uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13251:2001/A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

4.3.2. Uso en sistemas de drenaje

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13252:2001/ Erratum:2002/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

4.3.3. Uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes)

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13253:2001/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes). Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

4.3.4. Uso en los vertederos de residuos sólidos

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13257:2001/ AC:2003/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en los vertederos de residuos sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

4.3.5. Uso en proyectos de contenedores para residuos líquidos

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13265:2001/ AC:2003/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en proyectos de contenedores para residuos líquidos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

4.4. PLACAS

4.4.1 Placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 544:2006. Placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3 /4.

4.4.2 Placas onduladas bituminosas

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 534:2007. Placas onduladas bituminosas. Especificaciones de productos y métodos de ensayo. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 / 3 /4.

7.7.5. CUBIERTAS

5.1. SISTEMAS DE CUBIERTA TRASLÚCIDA AUTOPORTANTE (EXCEPTO LOS DE CRISTAL)

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 010. Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto los de cristal). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

5.2. ELEMENTOS ESPECIALES PARA CUBIERTAS

#

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13693:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos especiales para cubiertas. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

5.3. ACCESORIOS PREFABRICADOS PARA CUBIERTAS

5.3.1. Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 516:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

5.3.2. Ganchos de seguridad

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 517:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Ganchos de seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

5.3.3. Luces individuales para cubiertas de plástico

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1873:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Luces individuales para cubiertas de plástico. Especificación de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

5.3.4. Escaleras de cubierta permanentes

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12951:2005. Accesorios para cubiertas prefabricados. Escaleras de cubierta permanentes. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

7.7.6. TABIQUERÍA INTERIOR

6.1. KITS DE TABIQUERÍA INTERIOR

Guía DITE N° 003. Kits de tabiquería interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

7.7.7. CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO

7.1. CARPINTERÍA

#

7.1.1. Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14351-1:2006. Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.1.2. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones, sin características de resistencia al fuego o control de humos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2005. Norma UNE EN 13241-1:2003. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Parte 1: Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

7.1.3. Fachadas ligeras

CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13830:2004. Fachadas ligeras. Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

7.2. DEFENSAS

7.2.1. Persianas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13659:2004. Persianas. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

7.2.2. Toldos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13561:2004. Toldos. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

7.3. HERRAJES

#

7.3.1. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 179:1997/A1:2001/AC:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.2. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1125:1997/A1:2001/AC:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.3. Dispositivos de cierre controlado de puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1154:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.4. Dispositivos de retención electromagnética para puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1155:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.5. Dispositivos de coordinación de puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1158:2003/AC:2006. Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.6. Bisagras de un solo eje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1935:2002. Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.7. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12209:2004/AC: 2006. Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.4. VIDRIO

7.4.1. Vidrio incoloro de silicato sodocálcico*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: Norma UNE EN 572-9:2004. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.2. Vidrio de capa*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1096-4:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.3. Unidades de vidrio aislante*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 1279-5:2005 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.4. Vidrio borosilicatado*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1748-1-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.5. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido*

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1863-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.6. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12150-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.7. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12337-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.8. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 13024-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.9. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 14178-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.10. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 14179-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.11. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2007. Norma UNE EN 14321-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.12. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma UNE EN 14449:2005/AC:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.13. Vidrio para la edificación. Vitrocerámicas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1748-2-2:2005. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 2-2: Vitrocerámicas. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3 /4.

7.7.8. REVESTIMIENTOS

8.1. PIEDRA NATURAL

8.1.1. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1341:2002. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.1.2. Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1342:2003. Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.1.3. Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1343:2003. Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.1.4. Piedra natural. Placas para revestimientos murales*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación UNE-EN 1469:2005. Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4

8.1.5. Productos de piedra natural. Plaquetas*

OBLIGATORIO DESDE EL 1 DE SEPTIEMBRE DE 2006. NORMA DE APLICACIÓN: UNE EN 12057:2005. PRODUCTOS DE PIEDRA NATURAL. PLAQUETAS. REQUISITOS. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: 3/4.

#

8.1.6. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras*

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12058:2005. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimentos y escaleras. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.1.7. Productos de pizarra y piedra natural para tejados y revestimientos discontinuos

Obligatorio desde el 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12326-1:2005. Productos de pizarra y piedra natural para tejados y revestimientos discontinuos. Parte 1: Especificación de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.2. HORMIGÓN

#

8.2.1. Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 490:2005 Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros. Especificaciones de producto. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.2.2. Adoquines de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1338:2004/AC:2006. Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.2.3. Baldosas de hormigón*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1339:2004/AC:2006. Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.2.4. Bordillos prefabricados de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1340:2004. Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.2.5. Baldosas de terrazo para uso interior*

- OBLIGATORIO DESDE EL 1 DE JUNIO DE 2006. NORMA DE APLICACIÓN: UNE EN 13748-1:2005/A1 2005. BALDOSAS DE TERRAZO. PARTE 1: BALDOSAS DE TERRAZO PARA USO INTERIOR. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: 4.

#

8.2.6. Baldosas de terrazo para uso exterior*

- OBLIGATORIO DESDE EL 1 DE ABRIL DE 2006. NORMA DE APLICACIÓN: UNE EN 13748-2:2005. BALDOSAS DE TERRAZO. PARTE 2: BALDOSAS DE TERRAZO PARA USO EXTERIOR. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: 4.

8.2.7. Losas planas para solado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13747: 2006. Productos prefabricados de hormigón. Losas planas para solado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

8.2.8. Pastas autonivelantes para suelos

Obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13813:2003. Pastas autonivelantes y pastas autonivelantes para suelos. Pastas autonivelantes. Características y especificaciones. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4

8.2.9. Anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13877-3:2005. Pavimentos de hormigón. Parte 3: Especificaciones para anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

8.3. ARCILLA COCIDA

#

8.3.1. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1304:2006. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua. Definiciones y especificaciones de producto. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.3.2. Adoquines de arcilla cocida

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1344:2002. Adoquines de arcilla cocida. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.3.3. Adhesivos para baldosas cerámicas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12004:2001/A1:2002/AC:2002. Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

8.3.4. Baldosas cerámicas*

Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14411:2004. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. (ISO13006:1998 modificada) Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.4. MADERA

8.4.1. Suelos de madera*

Obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14342:2006. Suelos de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.4.2. Frisos y entablados de madera

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14915:2007. Frisos y entablados de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/ 4.

8.5. METAL

#

8.5.1. Enlistonado y cantoneras metálicas. Enlucido interior

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-1:2006. Enlistonado y cantoneras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Enlucido interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.5.2. Enlistonado y cantoneras metálicas. Enlucido exterior

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-2:2006. Enlistonado y esquineras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 2: Enlucido exterior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.5.3. Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14782:2006. Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.5.4. Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas de tejados y acabados de paredes interiores y exteriores.

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14783:2007. Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas de tejados y acabados de paredes interiores y exteriores. Especificación de producto y requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.6. LAMINADOS COMPACTOS Y PANELES DE COMPUESTO HPL PARA ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 438-7:2005. Laminados decorativos de alta presión (HPL). Láminas basadas en resinas termoestables (normalmente denominadas laminados). Parte 7: Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos externos e internos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

8.7. RECUBRIMIENTOS DE SUELO RESILIENTES, TEXTILES Y LAMINADOS

#

Obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14041:2005/AC/2005. Recubrimientos de suelo resilientes, textiles y laminados. Características esenciales. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

8.8. TECHOS SUSPENDIDOS

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13964:2005. Techos suspendidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

8.9. PLACAS DE ESCAYOLA PARA TECHOS SUSPENDIDOS

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14246:2007. Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.10. SUPERFICIES PARA ÁREAS DEPORTIVAS

#

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14904:2007. Superficies para áreas deportivas. Especificaciones para suelos multi-deportivos de interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

7.7.9. PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS

9.1. PRODUCTOS DE SELLADO APLICADOS EN CALIENTE

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-1:2005. Productos para sellado de juntas. Parte 1: Especificaciones para productos de sellado aplicados en caliente. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

9.2. PRODUCTOS DE SELLADO APLICADOS EN FRÍO

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-2:2005. Productos para sellado de juntas. Parte 2: Especificaciones para productos de sellado aplicados en frío. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

9.3. JUNTAS PREFORMADAS

#

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-3:2006. Juntas de sellado. Parte 3: Especificaciones para juntas preformadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

7.7.10. KITS DE CONSTRUCCION

10.1. EDIFICIOS PREFABRICADOS

#

10.1.1. De estructura de madera

Norma de aplicación: Guía DITE N° 007. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera.
Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

10.1.2. De estructura de troncos

Norma de aplicación: Guía DITE N° 012. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos.
Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

10.1.3. De estructura de hormigón

Norma de aplicación: Guía DITE n° 024. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de hormigón.
Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

10.1.4. De estructura metálica

Norma de aplicación: Guía DITE n° 025. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura metálica.
Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

10.2. ALMACENES FRIGORÍFICOS

Norma de aplicación: Guía DITE n° 021-1 - Guía DITE N° 021-2. Kits de construcción de almacenes frigoríficos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

7.7.11. OTROS (Clasificación por material)

11.1. HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES

11.1.1. Cementos comunes*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 197-1:2000/A1:2005. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

11.1.2. Cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 197-4:2005 Cemento. Parte 4: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

11.1.3. Cementos de albañilería

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 413-1:2005. Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

11.1.4. Cemento de aluminato cálcico

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14647:2006. Cemento de aluminato cálcico. Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

11.1.5. Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14216:2005. Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

11.1.6. Cenizas volantes para hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 450-1:2006. Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

11.1.7. Cales para la construcción*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 459-1:2002. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2.

11.1.8. Aditivos para hormigones*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-2:2002/A1:2005/A2:2006 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

11.1.9. Aditivos para morteros para albañilería

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 934-3:2004/AC:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

11.1.10. Aditivos para pastas para tendones de pretensado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-4:2002. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 4: Aditivos para pastas para tendones de pretensado. Definiciones, especificaciones, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

11.1.11. Morteros para revoco y enlucido*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-1:2003/AC:2006. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco enlucido. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

11.1.12. Morteros para albañilería*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

11.1.13. Áridos para hormigón*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12620:2003/AC:2004. Áridos para hormigón. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

11.1.14. Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-1:2003/AC:2004. Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4

11.1.15. Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-2:2005. Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

11.1.16. Áridos para morteros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13139:2003/AC:2004. Áridos para morteros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

11.1.17. Humo de sílice para hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13263:2006. Humo de sílice para hormigón. Definiciones, requisitos y control de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

11.1.18. Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13454-1:2005. Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

11.1.11. Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14016-1:2005. Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

11.1.20. Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12878:2006. Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

11.1.21. Fibras de acero para hormigón

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-1:2007. Fibras para hormigón. Parte 1: Fibras de acero. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

11.1.22. Fibras poliméricas para hormigón

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-2:2007. Fibras para hormigón. Parte 2: Fibras poliméricas. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

11.2. YESO Y DERIVADOS

#

11.2.1. Placas de yeso laminado*

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 520:2005 Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

11.2.2. Paneles de yeso*

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12859:2001/A1:2004. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

11.2.3. Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12860:2001. Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

11.2.4. Yeso y productos a base de yeso para la construcción*

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13279-1:2006. Yeso y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

11.2.5. Paneles compuestos de cartón yeso aislantes térmico/acústicos

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13950:2006. Paneles compuestos de cartón yeso aislantes térmico/acústicos. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

11.2.6. Material de juntas para placas de yeso laminado

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13963:2006. Material de juntas para placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

11.2.7. Productos de placas de yeso laminado de procesamiento secundario

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14190:2006. Productos de placas de yeso laminado de procesamiento secundario. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

11.2.8. Molduras de yeso prefabricadas

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14209:2006. Molduras de yeso prefabricadas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

11.2.9. Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14496:2006. Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

11.2.10. Materiales en yeso fibroso

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13815:2007. Materiales en yeso fibroso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

11.4. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

11.4.1. Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1520:2003 /AC:2004

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+ /4.

11.4.2. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Marcado CE obligatorio desde 23 de noviembre de 2004. Normas de aplicación: UNE-EN 1916:2003/ AC:2005/ ERRATUM:2006, UNE 127916:2004. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

11.4.3. Elementos para vallas

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12839:2001. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

11.4.4. Mástiles y postes

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12843:2005. Productos prefabricados de hormigón. Mástiles y postes. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

11.4.5. Garajes prefabricados de hormigón

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13978-1:2006. Productos prefabricados de hormigón. Garajes prefabricados de hormigón. Parte 1: Requisitos para garajes reforzados de una pieza o formados por elementos individuales con dimensiones de una habitación. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

11.4.6. Marcos

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14844:2007. Productos prefabricados de hormigón. Marcos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

11.5. ACERO

11.5.1. Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. UNE-EN 10210-1:2007. Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

11.5.2. Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. UNE-EN 10219-1:2007. Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

11.5.3. Perfilería metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14195:2005. Perfilería metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado. Definiciones requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

11.6. ALUMINIO

11.6.1. Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 15088:2005. Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales para construcción. Condiciones técnicas de inspección y suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

11.7. MADERA

11.7.1. Tableros derivados de la madera

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13986:2006. Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

11.7.2. Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 011. Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

11.8. VARIOS

11.8.1. Cocinas domésticas que utilizan combustibles sólidos

Marcado CE obligatorio desde 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12815:2002/AC:2003/A1:2005. Cocinas domésticas que utilizan combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

11.8.2. Techos tensados

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14716:2005. Techos tensados. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

11.8.3. Escaleras prefabricadas (Kits)

Guía DITE Nº 008. Escaleras prefabricadas (Kits). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

11.8.4. Paneles compuestos ligeros autoportantes

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 016, parte 1. Paneles compuestos ligeros autoportantes. Parte 1: Aspectos generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

7.8. PRODUCTOS CON INFORMACIÓN AMPLIADA

Relación de productos, con su referencia correspondiente, para los que se amplía la información, por considerarse oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

1.1.4. ACERO PARA EL ARMADO DEL HORMIGÓN

Armaduras pasivas de acero para su colocación en hormigón para uso estructural, de sección transversal circular o prácticamente circular, suministrado como producto acabado en forma de:

- Barras corrugadas, rollos (laminados en caliente o en frío) y productos enderezados.
- Paneles de mallas electrosoldados fabricados mediante un proceso de producción en serie en instalación fija.
- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Condiciones de suministro y recepción

MARCADO CE:

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Soldabilidad y composición química.
- b. Propiedades mecánicas (tracción máxima, límite elástico, carga de despegue en uniones soldadas, o atadas, resistencia a fatiga, aptitud al doblado).
- c. Dimensiones, masa y tolerancia.
- d. Adherencia y geometría superficial

DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento (EHE) y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Ensayos regulados, según condiciones del mercado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- BARRAS, ROLLOS Y PRODUCTOS ENDEREZADOS (SEGÚN EN ISO15630-1)
 - a. Ensayo de tracción
 - b. Ensayo de doblado
 - c. Ensayo de fatiga por carga axial
 - d. Medición de la geometría superficial
 - e. Determinación del área relativa de corruga o de grafila
 - f. Determinación de la desviación respecto de la masa nominal por metro
 - g. Análisis químico
- MALLAS ELECTROSOLDADAS (SEGÚN EN ISO15630-2)
 - a. Ensayo de tracción
 - b. Determinación de la carga de despegue en las uniones
 - c. Ensayo de fatiga por carga axial
 - d. Análisis químicos
- MALLAS ELECTROSOLDADAS (SEGÚN EN ISO15630-1)
 - a. Medición de la geometría superficial
 - b. Determinación del área relativa de corruga o de grafila
 - c. Determinación de la desviación respecto de la masa nominal por metro
- ARMADURA BÁSICA ELECTROSOLDADA EN CELOSÍA (SEGÚN EN ISO15630-1)
 - a. Ensayo de tracción

- b. Medición de la geometría superficial
 - c. Determinación del área relativa de corruga o de grafila
 - d. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro
 - e. Análisis químico
- ARMADURA BÁSICA ELECTROSOLDADA EN CELOSÍA (SEGÚN ANEJO B UNE EN 10080:2006)
- a. Determinación de la carga de despegue en las uniones soldadas o atadas.

1.2.1. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PLACAS ALVEOLARES

Placas alveolares prefabricadas, por extrusión, encofrado deslizante o moldeo, para uso en forjados y cubiertas, hechas de hormigón pretensado o armado de densidad normal, de las siguientes dimensiones:

- Elementos pretensados: canto máximo: 450 mm, anchura máxima: 1200 mm.
- Elementos armados: canto máximo: 300 mm, anchura máxima sin armadura transversal: 1200 mm, anchura máxima con armadura transversal: 2400 mm.

Las placas tienen canto constante, y se dividen en una placa superior e inferior (también denominadas alas), unidas por almas verticales, formando alveolos como huecos longitudinales en la sección transversal, que es constante y presente un eje vertical simétrico.

Son placas con bordes laterales provistos con un perfil longitudinal para crear una llave a cortante, para transferir el esfuerzo vertical a través de las juntas entre piezas contiguas. Para el efecto diafragma, las juntas tienen que funcionar como juntas horizontales a cortante.

Las placas se pueden usar actuando de forma conjunta con una capa de compresión estructural moldeada in situ sobre la pieza, distinguiéndose así dos tipos de forjados:

- Forjado de placa alveolar: que es el forjado hecho con placas alveolares después del macizado de las juntas.
- Forjado de placa alveolar compuesto: que es el forjado de placas alveolar complementado con una capa de compresión in situ.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE: OBLIGATORIO A PARTIR DEL 1 DE MARZO DE 2008. NORMA DE APLICACIÓN: UNE-EN 1168:2006. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN. PLACAS ALVEOLARES. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

- a. Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm^2 .
 - b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm^2 .
 - c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
 - d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
 - e. Aislamiento al ruido aéreo y transmisión del ruido por impacto: propiedades acústicas, en dB.
 - f. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos de construcción tales como medidas, tolerancias, disposición de la armadura, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales previstas y condiciones de elevación).
 - g. Condiciones de durabilidad.
- DISTINTIVOS DE CALIDAD:
- SE COMPROBARÁ QUE EL PRODUCTO OSTENTA LOS DISTINTIVOS DE CALIDAD EXIGIDOS, EN SU CASO, POR EL PROYECTO O POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, QUE ASEGUREN LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS.
- ENSAYOS:
- Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados sobre el producto terminado que pueden estar especificados: Comprobación del modelo de diseño para la resistencia a cortante. Deslizamiento inicial de los cordones. Sección transversal y longitudinal: medidas. Fisuras de agrietamiento, por inspección visual. Recubrimiento de hormigón,

medido en bordes. Rugosidad para la resistencia a cortante. Agujeros de drenaje, en los lugares especificado. Resistencia del hormigón, sobre testigos extraídos del producto: resistencia a compresión o resistencia al agrietamiento por tracción. Otros ensayos regulados en la norma europea EN 13369:2004.

1.2.2. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PILOTES DE CIMENTACIÓN

Pilotes de cimentación producidos en planta como elementos de hormigón armado o pretensado, fabricados en una sola pieza o en elementos con juntas integradas en el proceso de moldeo. La sección transversal puede ser sólida o de núcleo hueco, bien prismática o bien cilíndrica. Puede asimismo ser constante a lo largo de toda la longitud del pilote o disminuir parcial o totalmente a lo largo del mismo o de sus secciones longitudinales.

Los pilotes contemplados en la norma UNE-EN 12794:2006 se dividen en las clases siguientes:

Clase 1: Pilotes o elementos de pilote con armadura distribuida y/o armadura de pretensado con o sin pie de pilote agrandado.

Clase 2: Pilotes o elementos de pilote con armadura compuesta por una única barra situada en el centro.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

- Obligatorio a partir del 1 de enero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2005. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.

- Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: El símbolo del marcado CE irá acompañado por el número de identificación del organismo de certificación, el nombre o marca comercial, los dos últimos dígitos del año, el número de certificado de conformidad CE, referencia a esta norma, la descripción del producto (nombre, material, dimensiones y uso previsto), la clase del pilote, la clasificación de las juntas para pilotes compuestos por elementos e información sobre las características esenciales.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia a compresión del hormigón (N/mm²)
- b. Resistencia última a tracción y límite elástico del acero (armado o pretensado), (N/mm²)
- c. Propiedades geométricas:
 - c.1. Tolerancias de fabricación (mm)
 - rectitud del eje del fuste del pilote
 - desviación de las secciones transversales
 - desviación angular
 - posición del acero de armado y pretensado (según la clase)
 - recubrimiento de la armadura.
 - c.2. Dimensiones mínimas
 - factor de forma (según la clase)
 - dimensiones del pie agrandado
 - c.3. Juntas del pilote
 - c.4. Zapata del pie
 - desviación del eje central
 - desviación angular
- d. Resistencia mecánica (por cálculo), (KNm, KN, KN/m)).
- e. Durabilidad:
 - e.1. Contenido mínimo de cemento
 - e.2. Relación máxima agua/cemento
 - e.3. Contenido máximo de cloruros (%)
 - e.4. Contenido máximo de álcalis
 - e.5. Protección del hormigón recién fabricado contra la pérdida de humedad
 - e.6. Resistencia mínima del hormigón
 - e.7. Recubrimiento mínimo del hormigón y calidad del hormigón del recubrimiento
 - e.8. Integridad
- f. Rigidez de las juntas del pilote (clase).

La resistencia mecánica puede especificarse mediante tres métodos que seleccionará el fabricante con los criterios que se indican:

Método 1: mediante la declaración de datos geométricos y propiedades de los materiales, aplicable a productos disponibles en catálogo o en almacén.

Método 2: declaración del valor de las propiedades del producto (resistencia a la compresión axial para algunas excentricidades, resistencia a la tracción axial, esfuerzo cortante resistente de las secciones críticas, coeficientes de seguridad del material empleados en el cálculo, aplicable a productos prefabricados con las propiedades del producto declaradas por el fabricante.

Método 3: mediante la declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas, aplicable a los casos restantes.

- **DISTINTIVOS DE CALIDAD:**

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- **ENSAYOS:**

La conformidad del producto con los requisitos pertinentes de esta norma puede ser evaluada mediante ensayos de recepción de una partida de la entrega. Si la conformidad ha sido evaluada mediante ensayos de tipo inicial o mediante un control de producción en fábrica incluido la inspección del producto, no es necesario un ensayo de recepción.

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Ensayos del hormigón: resistencia a compresión, absorción de agua, densidad seca del hormigón.

Medición de dimensiones y características superficiales: medición de la perpendicularidad de la corona del pilote y de la base del pilote respecto a su eje.

Peso de los productos.

Ensayos de carga hasta las condiciones límites de diseño, sobre muestras a escala real para verificar la resistencia mecánica.

Verificación de la rigidez y robustez de las juntas de los pilotes mediante un ensayo de choque seguido de un ensayo de flexión.

1.2.3. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS

#

Elementos prefabricados para forjados nervados fabricados con hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en forjados o tejados. Los elementos constan de una placa superior y uno o más (generalmente dos) nervios que contienen la armadura longitudinal principal; también, pueden constar de una placa inferior y nervios transversales.

Condiciones de suministro y recepción

- **MARCADO CE:** OBLIGATORIO A PARTIR DEL 1 DE SEPTIEMBRE DE 2007. NORMA DE APLICACIÓN UNE-EN 13224:2005/AC:2005. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN. ELEMENTOS NERVADOS PARA FORJADOS. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

- Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm^2 .
- Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm^2 .
- Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm , kN , kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
- Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).

- e. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, características superficiales (cuando sea pertinente), condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).
 - f. Condiciones de durabilidad.
- DISTINTIVOS DE CALIDAD:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
 - ENSAYOS:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

1.2.4. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES

Elementos prefabricados lineales, tales como columnas, vigas y marcos, de hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en la construcción de estructuras de edificios y otras obras de ingeniería civil, a excepción de los puentes.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:
obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):
 - a. Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm².
 - b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm².
 - c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
 - d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
 - e. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).
 - f. Condiciones de durabilidad frente a la corrosión.
- DISTINTIVOS DE CALIDAD:
- SE COMPROBARÁ QUE EL PRODUCTO OSTENTA LOS DISTINTIVOS DE CALIDAD EXIGIDOS, EN SU CASO, POR EL PROYECTO O POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, QUE ASEGUREN LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS.
- ENSAYOS:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

2.1.1. PIEZAS DE ARCILLA COCIDA PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

#

Piezas de arcilla cocida usadas en albañilería (por ejemplo fachadas vistas y revestidas, estructuras de carga y no portantes, así como muros y particiones interiores, para su uso en edificación).

Se distinguen dos grupos de piezas:

- Piezas LD, que incluyen piezas de arcilla cocida con una densidad aparente menor o igual que 1000 kg/m^3 , para uso en fábrica de albañilería revestida.

Piezas HD, que comprenden:

- Todas las piezas para fábrica de albañilería sin revestir.
- Piezas de arcilla cocida con densidad aparente mayor que 1000 kg/m^3 para uso en fábricas revestidas.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE: OBLIGATORIO DESDE EL 1 DE ABRIL DE 2006. NORMA DE APLICACIÓN: UNE-EN 771-1:2003/A1:2006. ESPECIFICACIONES DE PIEZAS PARA FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA. PARTE 1: PIEZAS DE ARCILLA COCIDA.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Piezas LD:

- Tipo de pieza: LD.
- Dimensiones y tolerancias (valores medios).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm^2 , y categoría: I ó II (en elementos con exigencias estructurales).
- Geometría y forma.
- Tolerancias (recorrido).
- Densidad aparente y absoluta, en kg/m^3 , y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.
- Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).
- Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.
- Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).
- Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).
- Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).
- Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- Adherencia (en elementos con exigencias estructurales).

Piezas HD:

- Tipo de pieza: HD.
- Dimensiones y tolerancias (valores medios).
- Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm^2 , y categoría: I ó II. (en elementos con exigencias estructurales).
- Geometría y forma.
- Tolerancias (recorrido)
- Densidad aparente y absoluta, en kg/m^3 , y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.
- Absorción de agua (en barreras anticapilaridad o en elementos exteriores con la cara vista).
- Porcentaje inicial de absorción de agua (succión).
- Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).
- Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).
- Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).
- Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).
- Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- Adherencia (en elementos con exigencias estructurales).

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

- SE COMPROBARÁ QUE EL PRODUCTO OSTENTA LOS DISTINTIVOS DE CALIDAD EXIGIDOS, EN SU CASO, POR EL PROYECTO O POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, QUE ASEGUREN LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Para piezas LD: Dimensiones y tolerancias. Geometría y forma. Densidad aparente. Densidad absoluta. Resistencia a compresión. Resistencia térmica. Resistencia al hielo/deshielo. Expansión por humedad. Contenido de sales solubles activas. Reacción al fuego. Adherencia.

Para piezas HD: Dimensiones y tolerancias. Geometría y forma. Densidad aparente. Densidad absoluta. Resistencia a compresión. Resistencia térmica. Resistencia al hielo/deshielo. Absorción de agua. Succión. Expansión por humedad. Contenido de sales solubles activas. Reacción al fuego. Adherencia.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Las piezas se suministrarán a la obra sin que hayan sufrido daños en su transporte y manipulación que deterioren el aspecto de las fábricas o comprometan su durabilidad, y con la edad adecuada cuando ésta sea decisiva para que satisfagan las condiciones del pedido.

Se suministrarán preferentemente paletizados y empaquetados. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir el intercambio de humedad con el ambiente.

Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

2.1.2. PIEZAS SILICOCALCÁREAS PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

#

Piezas realizadas principalmente a partir cales y materiales silíceos para fábricas de albañilería, endurecidos por la acción del vapor a presión, cuya utilización principal será en muros exteriores, muros interiores, sótanos, cimentaciones y fábrica externa de chimeneas.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE: OBLIGATORIO DESDE EL 1 DE ABRIL DE 2006. NORMA DE APLICACIÓN: UNE-EN 771-2:2005. ESPECIFICACIONES DE PIEZAS PARA FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA. PARTE 2: PIEZAS SILICOCALCÁREAS.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones, en piezas no rectangulares, ángulo de la pendiente.
- b. Aptitud de uso con mortero de capa fina.
- c. Configuración.
- d. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm², y categoría: I ó II.
- e. Densidad seca aparente.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Densidad seca absoluta.
- b. Volumen de huecos para rellenar totalmente con mortero, en mm³ (si fuera aplicable).
- c. Propiedades térmicas.
- d. Durabilidad (por razones estructurales y visuales, cuando las piezas se utilicen en lugares donde haya riesgo de hielo/deshielo y cuando estén húmedos).
- e. Absorción de agua (para elementos exteriores).
- f. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- g. Reacción al fuego (clase).
- h. Adherencia: grado de adherencia de la pieza en combinación con el mortero (en el caso de requisitos estructurales).

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Densidad seca. Resistencia a compresión. Propiedades térmicas. Durabilidad al hielo/deshielo. Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Cambios por humedad. Reacción al fuego. Grado de adherencia.

2.1.3. BLOQUES DE HORMIGÓN (ARIDOS DENSOS Y LIGEROS) PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

#

Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros, o una combinación de ambos, utilizados como revestimientos o expuestos en fábricas de albañilería de edificios, autoportantes y no autoportantes, y en aplicaciones de ingeniería civil. Las piezas están fabricadas a base de cemento, áridos y agua, y pueden contener aditivos y adiciones, pigmentos colorantes y otros materiales incorporados o aplicados durante o después de la fabricación de la pieza. Los bloques son aplicables a todo tipo de muros, incluyendo muros simples, tabiques, paredes exteriores de chimeneas, con cámara de aire, divisiones, de contención y de sótanos.

Los bloques de hormigón deberán cumplir la norma UNE-EN 771-3:2004/A1:2005; Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Además, se estará a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón en las Obras de Construcción vigente.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-3. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 2+ para bloques de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%); sistema 4 para bloques de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Tipo, según su uso: común, cara vista y expuesto.
- Dimensiones (longitud, anchura, altura), en mm, y tolerancias: se definen tres clases: D1, D2 y D3.
- Configuración de la pieza (forma y características).
- Resistencia a compresión o flexotracción de la pieza, en N/mm², y categoría: I ó II.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Densidad aparente en seco (para efectuar el cálculo de carga, aislamiento acústico, aislamiento térmico, resistencia al fuego).
- Densidad seca absoluta para el hormigón (en caso de requisitos acústicos).
- Propiedades térmicas.
- Durabilidad: resistencia al hielo/deshielo. En el caso de bloques protegidos completamente frente a la penetración de agua (con revestimiento, muros interiores, etc.) no es necesario hacer referencia a la resistencia al hielo-deshielo.
- Absorción de agua por capilaridad, en g/cm³ (para elementos exteriores).
- Variación debida a la humedad.
- Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- Reacción al fuego (clase).
- Resistencia a la adherencia a cortante, en combinación con el mortero, en N/mm² (en caso de requisitos estructurales).
- Resistencia a la adherencia a flexión en combinación con el mortero.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones y tolerancias. Configuración. Densidad. Planeidad de las superficies de la cara vista. Resistencia mecánica. Variación debido a la humedad. Absorción de agua por capilaridad. Reacción al fuego (generalmente clase A1 sin ensayos). Durabilidad. Propiedades térmicas (es posible establecerlas por ensayo o cálculo). Resistencia a la adherencia (es posible establecerla por ensayo o a partir de valores fijos). Permeabilidad al vapor de agua (es posible establecerla por ensayo o cálculo).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

2.1.4. BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

#

Bloques de hormigón curados en autoclave (HCA), utilizados en aplicaciones autoportantes y no autoportantes de muros, incluyendo muros simples, tabiques, divisiones, de contención, cimentación y usos generales bajo el nivel del suelo, incluyendo muros para protección frente al fuego, aislamiento térmico, aislamiento acústico y sistemas de chimeneas (excluyendo los conductos de humos de chimeneas).

Las piezas están fabricadas a partir de ligantes hidráulicos tales como cemento y/o cal, combinado con materiales finos de naturaleza silíceo, materiales aireantes y agua.

Las piezas pueden presentar huecos, sistemas machihembrados y otros dispositivos de ajuste.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE: OBLIGATORIO DESDE EL 1 DE ABRIL DE 2006. NORMA DE APLICACIÓN: UNE EN 771-4:2004/A1 2005. ESPECIFICACIONES DE PIEZAS PARA FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA. PARTE 4. BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE.

Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 2+ para bloques de categoría I; sistema 4 para bloques de categoría II.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones (longitud, anchura, altura), en mm, y tolerancias para usos generales, con morteros de capa fina o ligeros.
- b. Resistencia a compresión de la pieza, en N/mm², no debe ser menor que 1,5 N/mm², y categoría: I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%) ó II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).
- c. Densidad aparente en seco, en kg/m³.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Propiedades de los materiales relacionados.
- b. Propiedades de las formas relacionadas.
- c. Durabilidad: resistencia al hielo/deshielo.
- d. Uso previsto.
- e. Densidad seca absoluta, en kg/m³ (cuando proceda, y siempre en caso de requisitos acústicos).
- f. Propiedades térmicas (cuando proceda, y siempre en caso de exigencias térmicas).
- g. Variación debida a la humedad (cuando proceda, y siempre en caso de exigencias estructurales).
- h. Permeabilidad al vapor de agua (cuando proceda, y siempre para elementos exteriores).
- i. Absorción de agua (cuando proceda, y siempre para elementos exteriores con cara vista).
- j. Reacción al fuego (clase) (en elementos con requisitos de resistencia al fuego).
- k. Resistencia a la adherencia a cortante, en combinación con el mortero, en N/mm² (en caso de requisitos estructurales).
- l. Resistencia a la adherencia a flexión en combinación con el mortero. (cuando lo requieran las normas nacionales).

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Densidad aparente en seco. Densidad absoluta en seco. Resistencia a compresión. Variación debida a la humedad. Propiedades térmicas (es posible establecerlas por ensayo o cálculo). Resistencia a la adherencia (es posible establecerla por ensayo o a partir de valores fijos). Permeabilidad al vapor de agua (es posible establecerla por ensayo o cálculo). Absorción de agua. Reacción al fuego. Durabilidad.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

2.1.5. PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

#

- ES UN ELEMENTO PREFABRICADO, PARA ASEMEJAR A LA PIEDRA NATURAL, MEDIANTE MOLDEADO O COMPRESIÓN, PARA FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA. LA PIEDRA ARTIFICIAL DE FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA, CON DIMENSIÓN MAYOR 7 650 MM, PUEDE SER PORTANTE O NO PORTANTE.

#

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-5:2005 y UNE-EN 771-5/A1:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra natural.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I y 4 para piezas de categoría II.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

- a. Dimensiones.
- b. Categoría de las tolerancias, D1, D2 o D3
- c. Resistencia a compresión media y categoría de nivel de confianza. Categoría I: piezas con una resistencia declarada con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. Categoría II: piezas con una resistencia declarada igual al valor medio obtenido en ensayos, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

En función del uso para los cuales el elemento es puesto en el mercado:

- a. Densidad aparente
- b. Densidad absoluta
- c. Variación por humedad
- d. Conductividad térmica
- e. Resistencia al hielo/deshielo

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- a. Dimensiones, ensayos según EN 772-16.
- b. Planeidad de las superficies, ensayos según EN 772-20.
- c. Densidad aparente y absoluta en seco, ensayos según EN 772-13.
- d. Resistencia a compresión (media), ensayos según EN 772-1.
- e. Absorción de agua, ensayos según EN 772-11.
- f. Propiedades térmicas, ensayos según EN 1745.
- g. Permeabilidad al vapor, ensayos según EN 772-11.
- h. Reacción al fuego, ensayos según EN 13501-1.
- i. Variación debida a la humedad, ensayos según EN 772-14.
- j. Resistencia a la adherencia, ensayos según EN 1052-3.

2.1. 6. PIEZAS DE PIEDRA NATURAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

#

Es un producto extraído de cantera, transformado en un elemento para fábricas de albañilería, mediante un proceso de manufacturación. La piedra natural de fábrica de albañilería, con espesor igual o superior a 80 mm, puede ser portante o no portante.

Tipos de rocas:

- Rocas ígneas o magmáticas (granito, basalto, ...)
- Rocas sedimentarias (caliza, travertino,...)
- Rocas metamórficas (pizarra, mármol,...)

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

Obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ o 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

- a. Dimensiones nominales y tolerancias.
- b. Denominación de acuerdo con la Norma EN 12440 (nombre tradicional, familia petrológica, color típico y lugar de origen). El nombre petrológico de acuerdo con la Norma EN 12407.
- c. Resistencia a compresión media y las dimensiones y forma de la probeta ensayada.

En función del uso para los cuales el elemento es puesto en el mercado:

- a. Resistencia a la compresión normalizada.
- b. Resistencia a flexión media.
- c. Resistencia a la adherencia a cortante.
- d. Resistencia a la adherencia a flexión.
- e. Porosidad abierta.
- f. Densidad aparente.
- g. Durabilidad (resistencia al hielo/deshielo).
- h. Propiedades térmicas.

- **DISTINTIVOS DE CALIDAD:**

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- **ENSAYOS:**

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- a. Dimensiones y tolerancias, ensayos según EN 772-16, EN 772-20 y EN 13373.
- b. Configuración, ensayos según EN 772-16.
- c. Densidad aparente, ensayos según EN 1936.
- d. Resistencia a la compresión, ensayos según EN 772-1.
- e. Resistencia a flexión, ensayos según EN 12372.
- f. Resistencia a la adherencia a flexión, ensayos según EN 1052-2.
- g. Resistencia a la adherencia a cortante, ensayos según EN 1052-3.
- h. Porosidad abierta, ensayos según EN 1936.
- i. Absorción de agua por capilaridad, ensayos según EN 772-11.
- j. Resistencia al hielo/deshielo, ensayos según EN 12371.
- k. Propiedades térmicas, ensayos según EN 1745.
- l. Reacción al fuego, ensayos según EN 13501.

2.2.1. LLAVES, AMARRES, COLGADORES, MÉNSULAS Y ÁNGULOS

#

Elementos para conectar fábricas de albañilería entre sí o para conectar fábricas de albañilería a otras partes de la obra y construcción, incluyendo muros, suelos, vigas y columnas.

Condiciones de suministro y recepción

- **MARCADO CE:**

Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2005. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función del tipo de elemento, según la tabla 1 de la cita norma:

- a. Referencia del material/revestimiento (1 ó 2).

- b. Dimensiones
 - c. Capacidad de carga a tracción
 - d. Capacidad de carga a compresión
 - e. Capacidad de carga a cortante
 - f. Capacidad de carga vertical
 - g. Simetría o asimetría del componente
 - h. Tolerancia a la pendiente del componente
 - i. Tolerancia a movimiento y rango máximo
 - j. Diseño del componente para evitar el paso del agua a través de la cámara
 - k. Fuerza compresiva y tipos de piezas de fábrica y morteros, tamaño, número y situación de las fijaciones y cualquier instrucción de instalación o montaje
 - l. Identidad del producto
 - m. Mínimo grosor de la junta de mortero (cuando corresponda)
 - n. Especificación de dispositivos de fijación no suministrados por el fabricante y no empaquetado con el producto
- DISTINTIVOS DE CALIDAD:
- Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
- ENSAYOS:
- Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
- Propiedades del material
- a. Dimensiones y desviaciones.
 - b. Capacidad de carga a tracción, ensayos según EN 846-4, EN 846-5 y EN 846-6.
 - c. Capacidad de carga a compresión, ensayos según EN 846-5 y EN 846-6.
 - d. Capacidad de carga a cortante, ensayos según EN 846-7.
 - e. Capacidad de carga de acuerdo al tipo de producto, ensayos según EN 846-8 y EN 846-10.
 - f. Desplazamiento/deformación (cuando corresponda) de 1 mm ó 2 mm, especificada de acuerdo con el tipo de producto a un tercio del valor declarado de capacidad de carga media, ensayos según EN 846-4, EN 846-5, EN 846-6 y EN 846-8.

2.2.3. ARMADURAS DE TENDEL

#

Armaduras de tendel para su colocación en fábrica de albañilería para uso estructural y no estructural.

Pueden ser:

- Malla de alambre soldado, formada por alambres longitudinales soldados a alambres transversales o a un alambre continuo diagonal
- Malla de alambre anudado, enroscando un alambre alrededor de un alambre longitudinal
- Malla de metal expandido, formada al expandir una malla de acero, en la que se han practicado unos cortes previamente.

Los materiales de la armadura pueden ser: acero inoxidable, alambre de acero zincado, banda de acero, con los correspondientes revestimientos de protección.

Para uso no estructural es válida cualquier tipo de malla, pero para uso estructural han utilizarse mallas de alambre soldado, con un tamaño mínimo de los alambres de 3 mm.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2006. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta de tendel de mallas de acero.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

- a. Referencia del material/revestimiento.

- b. Clase de ductilidad, alta, normal o baja.
- c. Resistencia al corte de las soldaduras.
- d. Configuración, dimensiones y tolerancias
- e. Límite elástico característico de las alambres longitudinales y transversales en N/mm^2
- f. Longitud de solape y adhesión

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso no estructural:

- a. Referencia del material/revestimiento.
- b. Configuración, dimensiones y tolerancias
- c. Límite elástico característico de las alambres y bandas de acero en N/mm^2
- d. Longitud de solape y adhesión

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

- SE COMPROBARÁ QUE EL PRODUCTO OSTENTA LOS DISTINTIVOS DE CALIDAD EXIGIDOS, EN SU CASO, POR EL PROYECTO O POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, QUE ASEGUREN LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- a. Dimensiones y tolerancias.
- b. Límite elástico característico y ductilidad de los alambres longitudinales, ensayos según EN 10002 e ISO 10606.
- c. Límite elástico característico y ductilidad de los alambres transversales, ensayos según EN 10002 e ISO 10606.
- d. Resistencia a corte de las soldaduras, ensayos según EN 846-2.
- e. Adhesión, ensayos según EN 846-3.

3. PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN

#

Productos manufacturados y norma de aplicación:

- Lana mineral (MW). UNE EN 13162:2002.
- Poliestireno expandido (EPS). UNE EN 13163:2002.
- Poliestireno extruído (XPS). UNE EN 13164:2002.
- Espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE EN 13165:2002.
- Espuma fenólica (PF). UNE EN 13166:2002.
- Vidrio celular (CG). UNE EN 13167:2002.
- Lana de madera (WW). UNE EN 13168:2002.
- Perlita expandida (EPB). UNE EN 13169:2002.
- Corcho expandido (ICB). UNE EN 13170:2002.
- Fibra de madera (WF). UNE EN 13171:2002.

Para la recepción de esta familia de productos es aplicable la exigencia del sistema del marcado CE, con el sistema de evaluación de la conformidad correspondiente en función del uso:

- Sistema 3: para cualquier uso.
- Sistema 1, 3 y 4: cuando su uso esté sujeto a reglamentaciones sobre reacción al fuego, de acuerdo con lo siguiente:
- CLASE (A1, A2, B, C)*: SISTEMA 1.
- CLASE (A1, A2, B, C)** , D, E: SISTEMA 3.
- CLASE (A1A E)***, F: SISTEMA 4.

*** Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico).

*** Productos o materiales no cubiertos por la nota (*).

*** Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la decisión 96/603/CE, una vez enmendada).

Además, para estos productos es de aplicación el apartado 4, de la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética, del Documento Básico DB-HE Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación, en el que especifica que:

“4.3 Control de recepción en obra de productos:

1. En el Pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.
2. Debe comprobarse que los productos recibidos:
 - a) corresponden a los especificados en el Pliego de condiciones del proyecto;
 - b) disponen de la documentación exigida;
 - c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
 - d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el Pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno de la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.
3. En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE”.

3.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA MINERAL (MW)

#

Productos manufacturados de lana mineral, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de fieltros, mantas, paneles o planchas.

- MARCADO CE: OBLIGATORIO DESDE EL 13 DE MAYO DE 2003. NORMA DE APLICACIÓN: UNE EN 13162:2002. PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA MINERAL (MW). SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: 1, 3 Ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego: Euroclase.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m²K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto:

Abreviación de la lana mineral: MW.

Norma del producto: EN 13162.

Tolerancia sobre el espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a una temperatura especificada: DS(T+).

Estabilidad dimensional a una temperatura y a un grado de humedad del aire especificados: DS(TH).

Carga de compresión o resistencia a la compresión: CS(10/Y)i.

Resistencia a la tracción perpendicular a la superficie: Tri.

Carga puntual: PL(5)i.

Absorción de agua en caso de inmersión de corta duración: WS.

Absorción de agua en caso de inmersión de larga duración: WL(P).

Factor de resistencia de difusión del vapor de agua: MUi o Zi.

Rigidez dinámica: SDi.

Compresibilidad: CPi.

Deformación en presencia de una carga de compresión: CC(i1/i2/y)Sc.

Coeficiente de absorción del ruido práctico: APi.

Coeficiente de absorción del ruido ponderado: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- ENSAYOS:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional. Resistencia a la tracción paralela a las caras. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua a corto plazo. Absorción de agua a largo plazo. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Emisión de sustancias peligrosas.

3.2. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)

#

Productos manufacturados de poliestireno expandido, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, rollos u otros artículos preformados.

- MARCADO CE: OBLIGATORIO DESDE EL 13 DE MAYO DE 2003. NORMA DE APLICACIÓN: UNE EN 13163:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4. Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
 - a. Reacción al fuego.
 - b. Conductividad térmica (W/mK).
 - c. Resistencia térmica (m²K/W).
 - d. Espesor (mm).
 - e. Código de designación del producto:Abreviación del poliestireno expandido: EPS.
Norma del producto: EN 13163.
Tolerancia en espesor: Ti.
Tolerancia de longitud: Li.
Tolerancia de anchura: Wi.
Tolerancia de rectangularidad: Si.
Tolerancia de Planeidad: Pi.
Estabilidad dimensional a una temperatura y humedad específicas: DS(TH)i.
Resistencia a flexión BSi.
Tensión de compresión al 10% de deformación: CS(10)i.
Estabilidad dimensional en condiciones de laboratorio: DS(N)i.
Deformación bajo condiciones específicas de carga a compresión y temperatura: DLT(i)5.
Resistencia a la tracción perpendicular a las caras: TRI.
Fluencia a compresión CC(i,y)x.
Absorción de agua a largo plazo: WL(T)i.
Absorción de agua por difusión: WD(V)i.
Factor de resistencia a la difusión de vapor agua: MU.
Rigidez dinámica: SDi.
Compresibilidad: CPI
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.
- ENSAYOS:
Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones normales de laboratorio. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Resistencia a flexión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo condiciones de carga de compresión y temperatura. Tensión de compresión al 10% de deformación. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua a largo plazo por inmersión. Absorción de agua a largo plazo por difusión. Resistencia a la congelación-descongelación. Transmisión de vapor. Rigidez dinámica. Reducción de espesor a largo plazo. Densidad aparente. Emisión de sustancias peligrosas.

3.3. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS)

#

Productos manufacturados de espuma poliestireno extruido, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, las cuales también son disponibles con cantos especiales y tratamiento de la superficie (machihembrado, media madera, etc.).

- MARCADO CE: OBLIGATORIO DESDE EL 13 DE MAYO DE 2003. NORMA DE APLICACIÓN: UNE EN 13164:2002. PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS). ESPECIFICACIÓN. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: 1, 3 Ó 4. Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
 - a. Reacción al fuego.
 - b. Conductividad térmica (W/mK).
 - c. Resistencia térmica (m²K/W).
 - d. Espesor (mm).

- e. Código de designación del producto:
Abreviación del poliestireno extruido: XPS.
Norma del producto: EN 13164.
Tolerancia en espesor: Ti.
Tensión de compresión o Resistencia a compresión CS (10/Y)i.
Estabilidad dimensional a temperatura específica DS (T+).
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).
Resistencia a la tracción perpendicular a las caras TRI.
Fluencia a compresión CC(i1,i2,y)σc.
Carga puntual: PL(5)i.
Absorción de agua a largo plazo por inmersión: WL(T)i.
Absorción de agua a largo plazo por difusión: WD(V)i.
Transmisión de vapor de agua.
Resistencia a ciclos de congelación-deshielo: FTi.
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.
- ENSAYOS:
Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Tensión de compresión o Resistencia a compresión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo condiciones de carga de compresión y temperatura. Tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Carga puntual Absorción de agua a largo plazo por inmersión. Absorción de agua a largo plazo por difusión. Resistencia a ciclos de congelación-descongelación. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Emisión de sustancias peligrosas.

3.4. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO (PUR)

- #
Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano, con o sin caras rígidas o flexibles o revestimientos y con o sin refuerzo integral, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. El poliuretano (PUR) también incluye el poliisocianurato (PIR).
- MARCADO CE:
Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13165:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
- a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m²K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:
Abreviación de la espuma rígida de poliuretano: PUR
Norma del producto: EN 13165.
Tolerancia en espesor: Ti.
Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS (TH)i
Comportamiento bajo carga y temperatura: DLT(i)5.
Tensión o resistencia a compresión: CS (10/Y)i.
Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.
Resistencia a la tracción perpendicular a las caras: TRI.
Planeidad después de mojado por una cara: FWi.
Absorción de agua a largo plazo: WL(T)i.
Transmisión a largo plazo: MU o Zi.
Coeficiente práctico de absorción acústica: APi.
Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- ENSAYOS:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Tensión de compresión o resistencia a compresión. Reacción al fuego. Deformación bajo condiciones específicas de compresión y temperatura. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Planeidad después de mojado por una cara. Transmisión de vapor de agua. Absorción acústica. Emisión de sustancias peligrosas. Contenido en celdas cerradas.

3.5. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA FENÓLICA (PF)

#

Productos manufacturados de espuma fenólica, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas y laminados.

- MARCADO CE: OBLIGATORIO DESDE EL 13 DE MAYO DE 2003. NORMA DE APLICACIÓN: UNE EN 13166:2002. PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA FENÓLICA (PF). ESPECIFICACIÓN. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: 1, 3 Ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m²K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto:

Abreviación de la espuma fenólica: PF.

Norma del producto: EN 13166.

Tolerancia en espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS (T+).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Estabilidad dimensional a -20°C: DS (T-).

Resistencia a compresión: CS (Y)i.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras TRI.

Fluencia a compresión CC(i1,i2,y)σc.

Absorción de agua a corto plazo: WSi.

Absorción de agua a largo plazo: WL(P)i.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

Densidad aparente: DA.

Contenido de células cerradas: CVER

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- ENSAYOS:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones constantes de laboratorio. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Comportamiento a flexión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional bajo temperatura y humedad específicas. Estabilidad dimensional a -20 °C. Resistencia a compresión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua a corto plazo. Absorción de agua a largo plazo. Transmisión de vapor de agua. Densidad aparente. Contenido de células cerradas. Emisión de sustancias peligrosas.

3.6. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE VIDRIO CELULAR (CG)

#

Productos manufacturados de vidrio celular, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas.

- MARCADO CE:

Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13167:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m²K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto:

Abreviación del vidrio celular: CG

Norma del producto: EN 13167.

Tolerancia en espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a temperatura específica DS (T+).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Tensión o resistencia a compresión: CS (Y)i.

Resistencia a flexión: BSi.

Resistencia a tracción paralela a las caras: TPi.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.

Carga puntual: PL(P)i.

Absorción de agua a corto plazo: WSi.

Absorción de agua a largo plazo: WL(P)i.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)sc.

Coeficiente práctico de absorción acústica: APi.

Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- ENSAYOS:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones constantes y normales de laboratorio. Carga puntual. Reacción al fuego.

Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Resistencia a flexión. Resistencia a tracción paralela a las caras. Resistencia a tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Absorción acústica. Emisión de sustancias peligrosas.

3.7. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA DE MADERA (WW)

#

Productos manufacturados de lana de madera mineral, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de paneles o planchas.

- MARCADO CE:

Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13168:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m²K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto:

Abreviación de la lana de madera: WW ó WW-C.

Norma del producto: EN 13168.

Tolerancia en longitud: Li.

Tolerancia en anchura: Wi.

Tolerancia en espesor: Ti.

Tolerancia en rectangularidad: Si.

Tolerancia en planeidad: Pi.

Tensión o resistencia a compresión CS (Y)i

Resistencia a flexión: BS+.

Contenido en cloruros: Cli.

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Estabilidad dimensional en condiciones de carga específicas: DS(L).

Carga puntual: PL(2).

Absorción de agua a corto plazo: WSi.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)sc.

Coefficiente práctico de absorción acústica: APi.

Coefficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- ENSAYOS:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Tensión o resistencia a compresión. Densidad, densidad superficial. Contenido en cloruros. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Resistencia a tracción paralela a las caras. Reacción al fuego.

Estabilidad dimensional en condiciones de presión y humedad específicas. Carga puntual. Resistencia a flexión.

Transmisión de vapor de agua. Absorción de agua a corto plazo. Fluencia a compresión. Absorción acústica. Emisión de sustancias peligrosas. Resistencia a la carga. Resistencia al choque.

3.8. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)

#

Productos manufacturados de perlita expandida, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas o aislamiento multicapa.

- MARCADO CE:

Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13169:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Reacción al fuego.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m²K/W).
- Espesor (mm).
- Código de designación del producto:

Abreviación de panel de perlita expandida: EPB.

Norma del producto: EN 13169.

Resistencia a flexión: BS.

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(H).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(T+\50).

Tensión o resistencia a compresión CS (10Y)i.

Deformación bajo carga y temperatura: DLT(i)5.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TR.

Absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial: WS.

Absorción de agua a corto plazo por inmersión total: WS(T)i.

Resistencia a flexión a luz constante: BS(250)i.

Carga puntual: PL(2)i.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)sc.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- ENSAYOS:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Resistencia a flexión. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Deformación bajo condiciones específicas de carga y temperatura. Tracción perpendicular a las caras. Absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial. Absorción de agua a corto plazo por inmersión total. Resistencia a flexión a luz constante. Carga puntual. Fluencia a compresión. Transmisión de vapor de agua. Emisión de sustancias peligrosas.

3.9. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE CORCHO EXPANDIDO (ICB)

#

Productos manufacturados de corcho expandido, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican con granulado de corcho que se aglomera sin aglutinantes adicionales y que se suministran en forma de planchas sin recubrimientos.

- MARCADO CE:

Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13170:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m²K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto:

- ABREVIACIÓN DEL CORCHO EXPANDIDO: ICB.

- NORMA DEL PRODUCTO: EN 13170.

- TOLERANCIA EN ESPESOR: TI.

- ESTABILIDAD DIMENSIONAL A TEMPERATURA ESPECÍFICA: DS(T+).

- ESTABILIDAD DIMENSIONAL A TEMPERATURA Y HUMEDAD ESPECÍFICAS: DS(TH).

- TENSIÓN DE COMPRESIÓN PARA UNA DEFORMACIÓN DEL 10%: CS (10).

- RESISTENCIA A TRACCIÓN PERPENDICULAR A LAS CARAS: TRI.

- CARGA PUNTUAL: PL(P)I.

- FLUENCIA A COMPRESIÓN: CC(I1,I2,Y)ΣC

- ABSORCIÓN DE AGUA A CORTO PLAZO: WS.

- TRANSMISIÓN DE VAPOR DE AGUA: ZI.

- RIGIDEZ DINÁMICA: SDI.

- COMPRESIBILIDAD: CPI.

- COEFICIENTE PRÁCTICO DE ABSORCIÓN ACÚSTICA: API.

- COEFICIENTE PONDERADO DE ABSORCIÓN ACÚSTICA: AWI.

- RESISTENCIA AL FLUJO DE AIRE: AF.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- ENSAYOS:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones normales de laboratorio. Estabilidad dimensional en condiciones específicas de temperatura y humedad. Comportamiento a flexión. Reacción al fuego. Contenido de humedad. Densidad aparente.

Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo carga de compresión. Esfuerzo de compresión al 10% de deformación. Tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Resistencia a cortante. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Espesor. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Emisión de sustancias peligrosas.

3.10. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE FIBRA DE MADERA (WF)

#

Productos manufacturados de fibra de madera, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de rollos, mantas, fieltros, planchas o paneles.

- MARCADO CE:

Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13171:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m²K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de identificación del producto.

Abreviación de la fibra de madera: WF.

Norma del producto: EN 13171.

Tolerancia en espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS(T+).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Tensión o resistencia a compresión: CS (10\Y)i.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRI.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.

Absorción de agua a largo plazo: WSi.

Transmisión de vapor de agua: Zi.

Rigidez dinámica: SDi.

Compresibilidad: CPi.

Coficiente práctico de absorción acústica: APi.

Coficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

Resistencia al flujo de aire: AF.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- ENSAYOS:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional. Tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Espesor. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Densidad aparente. Emisión de sustancias peligrosas.

4.1. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN

#

4.1.1. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas

Láminas flexibles bituminosas con armadura, cuyo uso previsto es la impermeabilización de cubiertas. Incluye láminas utilizadas como última capa, capas intermedias y capas inferiores. No incluye las láminas bituminosas con armadura utilizadas como laminas inferiores en cubiertas con elementos discontinuos.

Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de una o más capas de láminas para la impermeabilización de cubiertas, colocadas y unidas, que tienen unas determinadas características de comportamiento lo que permite considerarlo como un todo.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 2+, y en su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase:

Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego:

- CLASE (A1, A2, B, C)*: SISTEMA 1.
- CLASE (A1, A2, B, C)** , D, E: SISTEMA 3.
- CLASE F: SISTEMA 4.

Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo:

- PR EN 13501-5 PARA PRODUCTOS QUE REQUIEREN ENSAYO SISTEMA 3.
- PRODUCTOS CLASE F_{ROOF}: SISTEMA 4.

Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).

* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles, relacionadas con los sistemas de impermeabilización siguientes:

- Sistemas multicapa sin protección superficial permanente.
- Láminas para aplicaciones monocapa.
- Láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada.
 - a. Defectos visibles (en todos los sistemas).
 - b. Dimensiones (en todos los sistemas).
 - c. Estanquidad (en todos los sistemas).
 - d. Comportamiento a un fuego externo (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
 - e. Reacción al fuego (en todos los sistemas).
 - f. Estanquidad tras el estiramiento (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).
 - g. Resistencia al pelado (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).
 - h. Resistencia a la cizalladura (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
 - i. Propiedades de vapor de agua (en todos los sistemas, determinación según norma EN 1931 o valor de 20.000).
 - j. Propiedades de tracción (en todos los sistemas).
 - k. Resistencia al impacto (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
 - l. Resistencia a una carga estática (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
 - m. Resistencia al desgarro (por clavo) (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa, fijados mecánicamente).
 - n. Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada).
 - o. Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).
 - p. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura (sólo en láminas con protección superficial metálica).
 - q. Flexibilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).
 - r. Resistencia a la fluencia a temperatura elevada (en todos los sistemas).
 - s. Comportamiento al envejecimiento artificial (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
 - t. Adhesión de gránulos (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Espesor o masa por unidad de área. Estanquidad. Comportamiento frente a un fuego externo. Reacción al fuego. Estanquidad tras estiramiento a baja temperatura. Resistencia de juntas (resistencia al pelado). Resistencia de juntas (resistencia a la cizalladura). Propiedades de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro (por clavo). Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura. Flexibilidad a baja temperatura (plegabilidad). Resistencia a la fluencia a temperatura elevada. Comportamiento al envejecimiento artificial. Adhesión de gránulos.

4.1.2. LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS

#

Láminas flexibles prefabricadas de plástico, betún, caucho y otros materiales adecuados, utilizadas como láminas auxiliares en cubiertas con pendiente con elementos discontinuos (por ejemplo, tejas, pizarras).

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE: OBLIGATORIO DESDE EL 1 DE ENERO DE 2007. NORMA DE APLICACIÓN: UNE-EN 13859:2006. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN. DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMINAS AUXILIARES. PARTE 1: LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente:

- CAPAS DE CONTROL DE VAPOR DE AGUA: SISTEMA 3.

Capas de control de vapor de agua sometidas a reglamentaciones de reacción al fuego:

- CLASE (A1, A2, B, C)*: SISTEMA 1.
- CLASE (A1, A2, B, C)** , D, E: SISTEMA 3.
- CLASE F: SISTEMA 4.

* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Anchura y longitud.
- Espesor o masa.
- Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:

- Reacción al fuego.
- Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3.
- Propiedades de tracción.
- Resistencia al desgarro.
- Flexibilidad a bajas temperaturas.
- Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y resistencia a la tracción.

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Anchura y longitud. Rectitud. Reacción al fuego. Resistencia a la penetración de agua. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro. Estabilidad dimensional. Flexibilidad a bajas temperaturas. Comportamiento al envejecimiento artificial. Resistencia a la penetración de aire. Sustancias peligrosas.

4.1.3 CAPAS BASE PARA MUROS

#

Láminas flexibles prefabricadas de plástico, betún, caucho y otros materiales apropiados, utilizadas bajo los revestimientos exteriores de muros.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE: OBLIGATORIO DESDE EL 1 DE SEPTIEMBRE DE 2006. NORMA DE APLICACIÓN: UNE-EN 13859-2:2004. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN. DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMINAS AUXILIARES. PARTE 2: CAPAS BASE PARA MUROS.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente:

- LÁMINAS AUXILIARES PARA MUROS: SISTEMA 3.
Láminas auxiliares para muros sometidas a reglamentaciones de reacción al fuego:
- CLASE (A1, A2, B, C)*: SISTEMA 1.
- CLASE (A1, A2, B, C)** , D, E: SISTEMA 3.
- CLASE F: SISTEMA 4.

* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:

- a. Reacción al fuego.
- b. Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3.
- c. Propiedades de transmisión del vapor de agua.
- d. Propiedades de tracción.
- e. Resistencia al desgarro.
- f. Flexibilidad a bajas temperaturas.
- g. Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y resistencia a la tracción.

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Anchura y longitud. Rectitud. Masa por unidad de área. Reacción al fuego. Resistencia a la penetración de agua. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Resistencia a la penetración de aire. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro. Estabilidad dimensional. Flexibilidad a bajas temperaturas. Comportamiento al envejecimiento artificial. Sustancias peligrosas.

4.1.4. LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

#

Láminas plásticas y de caucho, incluidas las láminas fabricadas con sus mezclas y aleaciones (caucho termoplástico) para las que su uso previsto es la impermeabilización de cubiertas.

Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de componentes de impermeabilización de la cubierta en su forma aplicada y unida que tiene unas ciertas prestaciones y que debe comprobarse como un todo.

En estas láminas se utilizan tres grupos de materiales sintéticos: plásticos, cauchos y cauchos termoplásticos. A continuación se nombran algunos materiales típicos para los grupos individuales, con su código normativo:

- PLÁSTICOS:

Polietileno clorosulfonado, CSM o PE-CS; acetato de etil-etileno o terpolímero de acetato de etil-etileno, EEA; acetato de butil etileno, EBA; etieno, copolímero, betún, ECB o EBT; acetato de vinil etileno, EVAC; poliolefina flexible, FPP o PP-F; polietileno, PE; polietileno clorado, PE-C; poliisobutileno, PIB; polipropileno, PP; cloruro de polivinilo, PVC.

- CAUCHOS:

Caucho de butadieno, BR; caucho de cloropreno, CR; caucho de polietileno clorosulfonado, CSM; termopolímero de etileno, propileno y un dieno con una fracción residual no saturada de dieno en la cadena lateral, EPDM; caucho isobuteno-isopreno (caucho butílico), IIR; caucho acrilonitrilo-butadieno (caucho de nitrilo), NBR.

- CAUCHOS TERMOPLÁSTICOS:

Aleaciones elastoméricas, EA; caucho de fundición procesable, MPR; estireno etileno butileno estireno, SEBS; elastómeros termoplásticos, no reticulados, TPE; elastómeros termoplásticos, reticulados, TPE-X; copolímeros SEBS, TPS o TPS-SEBS; caucho termoplástico vulcanizado, TPVER

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE: OBLIGATORIO DESDE EL 1 DE JULIO DE 2007. NORMA DE APLICACIÓN: UNE-EN 13956:2006. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN. LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS. DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 2+, y en su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase:

Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego:

- CLASE (A1, A2, B, C)*: SISTEMA 1.

- CLASE (A1, A2, B, C)** , D, E: SISTEMA 3.

- CLASE F: SISTEMA 4.

Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo:

- PR EN 13501-5 PARA PRODUCTOS QUE REQUIEREN ENSAYO: SISTEMA 3.

- PRODUCTOS CLASE F_{ROOF}: SISTEMA 4.

Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).

* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Anchura y longitud.

b. Espesor o masa.

c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles, relacionadas con los sistemas de impermeabilización siguientes:

- LÁMINAS EXPUESTAS, QUE PODRÁN IR ADHERIDAS O FIJADAS MECÁNICAMENTE.

- LÁMINAS PROTEGIDAS, BIEN CON LASTRADO DE GRAVA BIEN EN CUBIERTAS AJARDINADAS, PARKING O SIMILARES.

a. Defectos visibles (en todos los sistemas).

b. Dimensiones, tolerancias y masa por unidad de superficie (en todos los sistemas).

c. Estanquidad (en todos los sistemas).

d. Comportamiento a un fuego externo (en el caso de láminas expuestas en función de los materiales y la normativa; en el caso de láminas protegidas, cuando la cubierta sea conforme con la Decisión de la Comisión 2000/533/CE).

e. Reacción al fuego (en todos los sistemas en función de los materiales o la normativa).

f. Resistencia al pelado de los solapes (en láminas expuestas).

g. Resistencia al cizallamiento de los solapes (en todos los sistemas).

h. Resistencia a la tracción (en todos los sistemas).

i. Alargamiento (en todos los sistemas).

j. Resistencia al impacto (en todos los sistemas).

k. Resistencia a una carga estática (en láminas protegidas).

l. Resistencia al desgarro (en láminas expuestas fijadas mecánicamente).

- m. Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada).
 - n. Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).
 - o. Plegabilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).
 - p. Exposición UV (1000 h) (en láminas expuestas).
 - q. Efectos de los productos químicos líquidos, incluyendo el agua (en todos los sistemas en función de los materiales y la normativa).
 - r. Resistencia al granizo (en láminas expuestas cuando lo requieran las condiciones climáticas).
 - s. Propiedades de transmisión de vapor de agua (en todos los sistemas en función de la normativa).
 - t. Resistencia al ozono (sólo para láminas de caucho en el caso de láminas expuestas o protegidas con grava).
 - u. Exposición al betún (en todos los sistemas en función de los materiales).
- **DISTINTIVOS DE CALIDAD:**
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
- **ENSAYOS:**
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Planeidad. Masa por unidad de área. Espesor efectivo. Estanquidad al agua. Comportamiento frente a un fuego externo. Reacción al fuego. Resistencia al pelado de los solapes. Resistencia al cizallamiento de los solapes. Resistencia a la tracción. Alargamiento. Resistencia al impacto. Resistencia a una carga estática. Resistencia al desgarro. Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Plegabilidad a baja temperatura. Exposición UVER Efectos de los productos químicos líquidos, incluyendo el agua. Resistencia al granizo. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Resistencia al ozono. Exposición al betún.

4.1.7. LÁMINAS BITUMINOSAS PARA EL CONTROL DE VAPOR DE AGUA

Láminas flexibles bituminosas con armadura cuyo uso previsto es el de láminas para el control del vapor de agua en la edificación.

Condiciones de suministro y recepción

- **MARCADO CE:** OBLIGATORIO DESDE EL 1 DE SEPTIEMBRE DE 2006. NORMA DE APLICACIÓN: UNE-EN 13970:2004. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN. LÁMINAS BITUMINOSAS PARA EL CONTROL DEL VAPOR DE AGUA. DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS.
- Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F.
- Láminas para el control del vapor de agua sujetas a reglamentos de reacción al fuego:
- CLASE (A1, A2, B, C)*: SISTEMA 1.
 - CLASE (A1, A2, B, C)** , D, E: SISTEMA 3.
 - CLASE F: SISTEMA 4.
- * Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).
- ** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).
- Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
- a. Anchura y longitud.
 - b. Espesor o masa.
 - c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.
- Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:.
- a. Reacción al fuego.
 - b. Estanquidad.
 - c. Resistencia a la tracción.
 - d. Resistencia al impacto.
 - e. Resistencia de la junta.

- f. Flexibilidad a bajas temperaturas.
- g. Resistencia al desgarro.
- h. Durabilidad.
- i. Permeabilidad al vapor de agua.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Espesor. Masa por unidad de área. Estanquidad. Resistencia al impacto. Durabilidad de la resistencia al vapor de agua frente al envejecimiento artificial. Durabilidad de la resistencia al vapor de agua frente a agentes químicos. Flexibilidad a bajas temperaturas. Resistencia al desgarro (por clavo). Resistencia de la junta. Resistencia al vapor de agua. Propiedades de tracción. Reacción al fuego. Sustancias peligrosas.

7.1.1. VENTANAS Y PUERTAS PEATONALES EXTERIORES

#

Ventanas de maniobra manual o motorizada, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más ventanas en un plano con o sin marcos separadores), para instalación en aberturas de muros verticales y ventanas de tejado para instalación en tejados inclinados completas con: herrajes, burletes, aperturas acristaladas con/sin persianas incorporadas, con/sin cajones de persiana, con/sin celosías.

Ventanas, de tejado, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más puertas en un plano con o sin marcos separadores), maniobradas manualmente o motorizadas: completa o parcialmente acristaladas incluyendo cualquier tipo de relleno no transparente. Fijadas o parcialmente fijadas o operables con uno o más marcos (abisagrada, proyectante, pivotante, deslizante).

Puertas exteriores peatonales de maniobra manual o motorizadas con hojas planas o con paneles, completas con: tragaluces integrales, si los hubiera; partes adyacentes que están contenidas dentro de un marco único para inclusión en una apertura única si los hubiera.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

Obligatorio desde el 1 de febrero de 2009. Norma de aplicación: UNE EN 14351-1:2006. Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control de humo. Sistema de evaluación de la conformidad: NIVELES O CLASES / (SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD)

Productos: Puertas y Portones con o sin herrajes relacionados). Usos previstos:

- Compartimentación de fuego, humo y en rutas de escape: **(1)**
- En rutas de escape: **(1)**
- Otros usos específicos declarados y/o usos sujetos a otros requisitos específicos, en particular ruido, energía, estanquidad y seguridad de uso: **(3)**
- Para comunicación interna solamente: **(4)**

Productos: Ventanas (con o sin herrajes relacionados). Usos previstos:

- Compartimentación de fuego/ humo y en rutas de escape: **(4)**
- Cualquiera otra: **(3)**

Productos: Ventanas de tejado. Usos previstos:

- Para usos sujetos a resistencia al fuego (por ejemplo, compartimentación de fuego): CUALQUIERA / **(3)**
- Para usos sujetos a reglamentaciones de reacción al fuego:

A1, A2, B, C / **(1)**

A1, A2, B, C, D, E / **(3)**

A1 a E, F / **(4)**

- Para usos que contribuyan a rigidizar la estructura de la cubierta: **(3)**
- Para usos distintos de los especificados anteriormente: **(3)**

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

Ventanas:

- a. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Presión de ensayo Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx(>2000).
- b. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Flecha del marco): A/(≤1/150), B/(≤1/200), C/(≤1/300).
- c. Resistencia a la carga de nieve y permanente. (Valor declarado del relleno. P.ej., tipo y espesor del vidrio).
- d. Reacción al fuego.(F,E,D,C,B,A2,A1)
- e. Comportamiento al fuego exterior.
- f. Estanquidad al agua (ventanas sin apantallar). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).
- g. Estanquidad al agua (ventanas apantalladas). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).
- h. Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).
- i. Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.
- j. Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).
- k. Prestación acústica. Atenuación de sonido R_w (C;Ctr) (dB). (Valor declarado).
- l. Transmitancia térmica. U_w (W/(m²K)). (Valor declarado).
- m. Propiedades de radiación. Factor solar g. (Valor declarado).
- n. Propiedades de radiación. Transmisión de luz (ζ_v). (Valor declarado).
- o. Permeabilidad al aire. Clasificación/(Presión máx. de ensayo Pa)/(Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa (m³/hm² o m³/hm). 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 o 0,75).
- p. Fuerza de maniobra. 1, 2.
- q. Resistencia mecánica. 1,2,3,4.
- r. Ventilación. Exponente del flujo de aire (n). Características de flujo de aire (K). Proporciones de flujo de aire. (Valores declarados)
- s. Resistencia a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.
- t. Resistencia a la explosión (Tubo de impacto). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.
- u. Resistencia a la explosión (Ensayo al aire libre). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.
- v. Resistencia a aperturas y cierres repetidos (Número de ciclos). 5000, 10000, 20000.
- w. Comportamiento entre climas diferentes.
- x. Resistencia a la efracción. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Puertas:

- a. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Presión de ensayo Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx(>2000).
- b. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Flecha del marco): A/(≤1/150), B/(≤1/200), C/(≤1/300).
- c. Estanquidad al agua (puertas sin apantallar). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).
- d. Estanquidad al agua (puertas apantalladas). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).
- e. Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).
- f. Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.
- g. Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).
- h. Altura y anchura. (Valores declarados).
- i. Capacidad de desbloqueo.
- j. Prestación acústica. Atenuación de sonido R_w (C;Ctr) (dB). (Valor declarado).
- k. Transmitancia térmica. U_D (W/(m²K)). (Valor declarado).
- l. Propiedades de radiación. Factor solar g. (Valor declarado).
- m. Propiedades de radiación. Transmisión de luz (ζ_v). (Valor declarado).
- n. Permeabilidad al aire. Clasificación/(Presión máx. de ensayo Pa)/(Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa) m³/hm² o m³/hm. 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 o 0,75).
- o. Fuerza de maniobra. 1, 2, 3, 4
- p. Resistencia mecánica. 1, 2, 3, 4.
- q. Ventilación. Exponente del flujo de aire (n). Características de flujo de aire (K). Proporciones de flujo de aire. (Valores declarados)
- r. Resistencia a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.

- s. Resistencia a la explosión (Tubo de impacto). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.
- t. Resistencia a la explosión (Campo abierto). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.
- u. Resistencia a aperturas y cierres repetidos (Número de ciclos). 5000, 10000, 20000, 50000, 100000, 200000, 500000, 100000.
- v. Comportamiento entre climas diferentes. (Deformación permisible). 1(x), 2(x), 3(x).
- w. Resistencia a la efracción. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Puertas y ventanas:

- a. Información sobre almacenaje y transporte, si el fabricante no es responsable de la instalación del producto.
- b. Requisitos y técnicas de instalación (in situ), si el fabricante no es responsable de la instalación del producto.
- c. Mantenimiento y limpieza.
- d. Instrucciones de uso final incluyendo instrucciones sobre sustitución de componentes.
- e. Instrucciones de seguridad de uso.

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- ENSAYOS:

Hay características cuyos valores pueden cambiar si se modifica un cierto componente (herrajes, juntas de estanqueidad, material y perfil, acristalamiento), en cuyo caso debería llevarse a cabo un reensayo debido a modificaciones del producto.

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Resistencia a la carga de viento.
- Resistencia a la nieve y a la carga permanente.
- Reacción al fuego en ventanas de tejado.
- Comportamiento al fuego exterior en ventanas de tejado.
- Estanquidad al agua.
- Sustancias peligrosas.
- Resistencia al impacto, en puertas y ventanas acopladas con vidrio u otro material fragmentario.
- Capacidad de soportar carga de los mecanismos de seguridad (p. ej. Topes de sujeción y reversibles, limitadores y dispositivos de fijación para limpieza).
- Altura y anchura de apertura de puertas y balconeras en mm.
- Capacidad de desbloqueo de los dispositivos de salida de emergencia y antipático instalados en puertas exteriores.
- Prestaciones acústicas.
- Transmitancia térmica de puertas U_D y ventanas U_W .
- Propiedades de radiación: transmitancia de energía solar total y transmitancia luminosa de los acristalamientos translúcidos.
- Permeabilidad al aire.
- Durabilidad: material de fabricación, recubrimiento y protección. Información sobre el mantenimiento y las partes reemplazables. Durabilidad de ciertas características (estanquidad y permeabilidad al aire, transmitancia térmica, capacidad de desbloqueo, fuerzas de maniobra).
- Fuerzas de maniobra.
- Resistencia mecánica.
- Ventilación (dispositivos de transferencia de aire integrados en una ventana o puerta): características del flujo de aire, exponente de flujo, proporción de flujo del aire a presión diferencial de (4,8,10 y 20)Pa.
- Resistencia a la bala.
- Resistencia a la explosión (con tubo de impacto o ensayo al aire libre).
- Resistencia a aperturas y cierres repetidos.
- Comportamiento entre climas diferentes.
- Resistencia a la efracción.
- En puertas exteriores peatonales motorizadas: seguridad de uso, otros requisitos de los motores y componentes eléctricos/ herrajes.
- En ventanas motorizadas: seguridad de uso de los motores y componentes eléctricos/ herrajes.

7.4. VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

#

Productos en forma de placas planas, curvadas o conformadas, obtenidos por colada continua, laminación, estirado o flotado, de una masa amorfa de elementos vitrificables, fundentes y estabilizantes, que pueden ser coloreados o tratados para mejorar sus propiedades mecánicas, usados en construcción para acristalamiento de huecos.

Los productos vítreos pueden tratarse según los métodos:

Recocido: una vez obtenido el vidrio por fusión de sus componentes, sale del horno y el recocido relaja las tensiones de enfriamiento.

Templado: una vez recocido el vidrio, se calienta hasta la plastificación y posterior enfriamiento consiguiendo propiedades mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.

Termo endurecido: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.

Templado térmicamente: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños y de bordes embotados.

Endurecido químicamente: proceso de cambio de iones, consiguiendo aumento de resistencia y fragmentación en trozos pequeños.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: Norma UNE EN 572-9:2004. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de capa. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1096-4:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Unidades de vidrio aislante. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 1279-5:2005 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1748-1-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1863-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12150-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12337-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 13024-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 14178-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 14179-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma UNE EN 14321-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma UNE EN 14449:2005/AC:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de vidrio:

- VIDRIOS BÁSICOS:

Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.

Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado, de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.

Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.

Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.

Vidrio "en U": vidrio de silicato sodocálcico, translúcido, incoloro o coloreado, que se obtiene por colada y laminación continuas y sometido a un proceso de formación de perfiles en "U" al que, en caso de ser armado, se le incorpora durante el proceso de fabricación una malla de acero soldada en todas sus intersecciones.

- VIDRIOS BÁSICOS ESPECIALES:

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos muy alta.

Vitrocerámica: vidrio formado por una fase cristalina y otra viscosa residual obtenido por los métodos habituales de fabricación de vidrios y sometido a un tratamiento térmico que transforma de forma controlada una parte del vidrio en una fase cristalina de grano fino que le dota de unas propiedades diferentes a las del vidrio del que procede.

- VIDRIOS DE CAPA:

Vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

- VIDRIOS LAMINADOS:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, etc.

Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

b. Coloración. Coloreado/ incoloro. (Basado en la Norma UNE 572-1:2005, que indica los valores de transmisión luminosa para considerar que un vidrio es incoloro).

c. Cifra uno o varios dígitos que indican el espesor, en mm, del vidrio.

d. 2 grupos de números unidos por el signo x que indican, en mm, la longitud y anchura nominales.

e. Siglas que designan la clase de vidrio. Clase 1/ clase 2. (Basado en la Norma UNE-EN 572-4:1995, en función de los defectos y criterios de aceptación).

f. En vidrios impresos, referencia del dibujo del vidrio según la designación del fabricante.

g. En vidrios en "U": 3 grupos de cifras separados por una coma que indican, en mm, la anchura nominal, altura nominal del ala y longitud nominal del vidrio. Número que indica, en mm, Tipo de vidrio en "U", armado o sin armar.

h. Apertura de la malla del armado.

i. Método de obtención del vidrio: plano o flotado, estirado, laminado, moldeado.

j. Clase según el valor nominal del coeficiente de dilatación lineal. Clase 1/ clase 2/ clase 3.

k. Letra mayúscula que indica la categoría del vidrio. Categoría A/ categoría B/ categoría C. (Basado en Norma UNE EN 1748-1:1998, criterios de aceptación).

- l. Designación del sustrato vítreo. Plano. Estirado. Impreso armado. Perfilado. De seguridad templado térmicamente. Borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Reforzado térmicamente. Borosilicatado reforzado térmicamente. Laminado. Laminado de seguridad.
- m. En vidrios de capa. Según ubicación de la superficie recubierta del vidrio (interior exterior o indistintamente) y/o utilización. Referencia de la Norma UNE, para los requisitos exigibles al vidrio, según la clase.
- n. Propiedades adicionales. Con propiedades de resistencia al fuego o resistente al fuego.
- o. Propiedades generales:
- T_{ℓ} (%). TRANSMISIÓN LUMINOSA
 - $T_{\ell D}$ (%). TRANSMISIÓN LUMINOSA DIFUSA
 - T_e (%). Transmisión energética
 - $R_{\ell E}$. REFLEXIÓN LUMINOSA EXTERIOR (%)
 - $R_{\ell I}$. REFLEXIÓN LUMINOSA INTERIOR (%)
 - $R_{\ell D}$. REFLEXIÓN LUMINOSA DIFUSA
 - R_{EE} . REFLEXIÓN ENERGÉTICA EXTERIOR (%)
 - R_{EI} . REFLEXIÓN ENERGÉTICA INTERIOR (%)
 - A_E . ABSORCIÓN ENERGÉTICA (%)
 - A_{E1} . ABSORCIÓN ENERGÉTICA DEL VIDRIO EXTERIOR EN DOBLE ACRISTALAMIENTO (%)
 - A_{E2} . ABSORCIÓN ENERGÉTICA DEL VIDRIO INTERIOR EN DOBLE ACRISTALAMIENTO (%)
 - SC. Coeficiente de sombra
 - R_W . ÍNDICE DE ATENUACIÓN ACÚSTICA PONDERADO (dB)
 - C. Término de adaptación acústica para el ruido rosa (dB)
 - C_{TR} . TÉRMINO DE ADAPTACIÓN ACÚSTICA PARA EL RUIDO DE TRÁFICO (dB)
 - R_A . ÍNDICE DE ATENUACIÓN ACÚSTICA (RUIDO ROSA) (dB)
 - B. Reflectancia luminosa detectada en un ángulo de 60º medido a partir de la vertical (Glassgard 60º)
 - g_{\perp} . Factor solar (adimensional)
 - U_{HVER} TRANSMITANCIA (W/M²K)
 - DISTINTIVOS DE CALIDAD:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
 - ENSAYOS:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Clasificación de la resistencia al fuego de vidrios para la construcción.
 - DETERMINACIÓN DE LA TRANSMISIÓN LUMINOSA, DE LA TRANSMISIÓN SOLAR DIRECTA, DE LA TRANSMISIÓN ENERGÉTICA TOTAL Y DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA T_{UV} DE VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.
Propiedades generales físicas y mecánicas de vidrios para la construcción:
Determinación de las dimensiones y del aspecto de los vidrios básicos de silicato sodocálcico para la construcción.
Comprobación del aspecto de los vidrios de capa para construcción.
Determinación de propiedades físicas y mecánicas de vidrios de capa para la construcción.
Determinación de la resistencia a flexión de vidrios para la construcción.
Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vidrios borosilicatados para la construcción.
Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vitrocerámicas para la construcción.
Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas y mecánicas de vidrios de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente para la construcción.
Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas de vidrios de silicato sodocálcico endurecido químicamente para la construcción.
Determinación de la durabilidad de vidrios laminados para la construcción.
Comprobación de las dimensiones de vidrios laminados para la construcción.
Determinación de la emisividad de vidrios para la construcción.

8.1.1. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR

#

Baldosas con acabado de la cara vista de diversas texturas para usos externos y acabado de calzadas, de anchura nominal superior a 150 mm y también generalmente dos veces superior al espesor.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:
obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 1341:2002. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
- SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
 - a. Descripción petrográfica de la piedra.
 - b. Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida (acabado obtenido por rotura) o texturaza (con apariencia modificada): fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, pulido, apomazado o serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).
 - c. Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm, y tolerancias dimensionales: de los lados de la cara vista: P1 o P2; de las diagonales de la cara vista: D1 o D2; del espesor: T0, T1 o T2.
 - d. Resistencia a la flexión (carga de rotura), en MPa.
 - e. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
 - a. Resistencia a la abrasión, en mm de longitud de cuerda de huella.
 - b. Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en nº USRVER
 - c. Absorción de agua, en %.
 - d. Tratamiento superficial químico (si procede).
- DISTINTIVOS DE CALIDAD:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
- ENSAYOS:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
- DIMENSIONES.
Planeidad de la superficie. Resistencia al hielo/deshielo. Resistencia a la flexión. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Aspecto. Absorción de agua. Descripción petrográfica. Acabado superficial.

8.1.4. PLACAS DE PIEDRA NATURAL PARA REVESTIMIENTOS MURALES

#

Placa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de muros y acabados de bóvedas interiores y exteriores, fijada a una estructura bien mecánicamente o por medio de un mortero o adhesivos.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:
obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 1469:2005. Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos.
- SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: 3 Ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
 - a. Características geométricas, requisitos para: espesor, planicidad, longitud y anchura, ángulos y formas especiales, localización de los anclajes. Dimensiones.
 - b. Descripción petrográfica de la piedra. Apariencia visual.
 - c. Resistencia a la flexión, en Mpa.
 - d. Carga de rotura del anclaje, para piezas fijadas mecánicamente utilizando anclajes en las aristas.
 - e. Reacción al fuego (clase).
 - f. Densidad aparente y porosidad abierta.Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
 - a. Absorción de agua a presión atmosférica (si se solicita).

- b. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm² (si se solicita).
- c. Resistencia a la heladicidad (en caso de requisitos reglamentarios).
- d. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
- e. Permeabilidad al vapor de agua (si se solicita).

- **DISTINTIVOS DE CALIDAD:**

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- **ENSAYOS:**

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Características geométricas. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Carga de rotura del anclajes. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua.

8.1.5. PLAQUETAS DE PIEDRA NATURAL

#

Pieza plana cuadrada o rectangular de dimensiones estándar, generalmente menor o igual que 610 mm y de espesor menor o igual que 12 mm, obtenida por corte o exfoliación, con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de pavimentos, escaleras y acabado de bóvedas.

Condiciones de suministro y recepción

#

- **MARCADO CE:**

obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12057:2005. Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos.

- **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: 3 Ó 4.**

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Dimensiones, planicidad y escuadrado.
- b. Acabado superficial.
- c. Descripción petrográfica de la piedra.
- d. Apariencia visual.
- e. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- f. Absorción de agua a presión atmosférica.
- g. Reacción al fuego (clase).
- h. Densidad aparente, en kg/m³ y porosidad abierta, en %.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia a la adherencia.
- b. Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
- c. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
- d. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
- e. Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa.m.s (si se solicita).
- f. Resistencia a la abrasión.
- g. Resistencia al deslizamiento.
- h. Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, sólo para plaquetas para pavimentos y escaleras).

- **DISTINTIVOS DE CALIDAD:**

- **SE COMPROBARÁ QUE EL PRODUCTO OSTENTA LOS DISTINTIVOS DE CALIDAD EXIGIDOS, EN SU CASO, POR EL PROYECTO O POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, QUE AVALEN LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS.**

- **ENSAYOS:**

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad

8.1.6. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS

Baldosas planas de espesor mayor que 12 mm obtenida por corte o exfoliación con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en pavimentos y escaleras. Se colocan por medio de mortero, adhesivos u otros elementos de apoyo.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12058:2005. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras. Requisitos.

- SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: 3 Ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Descripción petrográfica de la piedra.
- Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida o texturada: fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, pulido, apomazado o serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).
- Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm.
- Resistencia a la flexión, en Mpa.
- Reacción al fuego (clase).
- Densidad aparente, en kg/m³ y porosidad abierta, en % (en pavimentos y escaleras interiores).
- Absorción de agua a presión atmosférica.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
- Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
- Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
- Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa.m.s (si se solicita).
- Resistencia a la abrasión (excepto para zócalos y contrahuellas).
- Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en nº USRV (excepto para zócalos y contrahuellas).
- Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, excepto para zócalos y contrahuellas).

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad.

8.2.1. TEJAS Y PIEZAS DE HORMIGÓN

#

Tejas y piezas de hormigón (compuesto por una mezcla de cemento, áridos y agua, como materiales básicos pudiendo contener también pigmentos, adiciones y/o aditivos, y producido como consecuencia del endurecimiento de la pasta de cemento) para la ejecución de tejados inclinados y revestimiento interior y exterior de muros.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 490:2005 Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros. Especificaciones de producto.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

TEJAS CON ENSAMBLE: T-EN 490-IL

- a. Altura de la onda, en mm.
- b. Tipo de sección: RF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía regularmente en toda su anchura; IF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía irregularmente en toda su anchura.
- c. Anchura efectiva de cubrición de una teja: C_w / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición cerrada: C_{wc} / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición estirada: C_{wd} / y la longitud de cuelgue de la teja: l_1 (los grupos de cifras 1º y 4º son imprescindibles, mientras que los grupos 2º y 3º pueden no declararse).
- d. Masa, en kg.

TEJAS SIN ENSAMBLE: T-EN 490-NL

- a. Altura de la onda, en mm.
- b. Tipo de sección: RF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía regularmente en toda su anchura; IF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía irregularmente en toda su anchura.
- c. Anchura efectiva de cubrición de una teja: C_w / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición cerrada: C_{wc} / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición estirada: C_{wd} / y la longitud de cuelgue de la teja: l_1 (los grupos de cifras 1º y 4º son imprescindibles, mientras que los grupos 2º y 3º pueden no declararse).
- d. Masa, en kg.

PIEZAS: F-EN 490

- a. Tipo de pieza: R: de cumbrera; VA: limahoya; H: alero; VT: de remate lateral; Texto: otros tipos.
- b. Tipo de pieza dependiente de su misión en el conjunto: CO: piezas coordinadas (cuya misión es alinearse o ensamblar las tejas adyacentes, pudiendo ser sustituidas por éstas, p. ej. teja de remate lateral con ensamble, teja y media, etc.); NC: no coordinadas.
- c. Dimensiones pertinentes, en mm x mm.
- d. Masa, en kg.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Comportamiento frente al fuego exterior.
- b. Clase de reacción al fuego.
- c. Resistencia mecánica.
- d. Impermeabilidad al agua.
- e. Estabilidad dimensional.
- f. Durabilidad.

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Longitud de cuelgue y perpendicularidad. Dimensiones de las piezas. Anchura efectiva. Planeidad. Masa. Resistencia a flexión transversal. Impermeabilidad. Resistencia al hielo-deshielo. Soporte por el tacón. Comportamiento frente al fuego. Sustancias peligrosas.

8.2.3. BALDOSAS DE HORMIGÓN

#

Baldosa o accesorio complementario con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en áreas pavimentadas sometidas a tráfico y en cubiertas que satisfaga las siguientes condiciones:

longitud total $\leq 1,00$ m;

relación longitud total/ espesor > 4 .

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 1339:2004/AC:2006. Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

- SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm, y tolerancias, clase: N; P; R.
- g. Clase de la ortogonalidad de la cara vista para baldosas con diagonal > 300 mm,: J; K; L
- h. Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua $\leq 6\%$); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$; valor individual $\leq 1,5 \text{ kg/m}^2$).
- i. Clase resistente a la flexión: S (valor medio $\geq 3,5 \text{ Mpa}$; valor individual $\geq 2,8 \text{ Mpa}$); T (valor medio $\geq 4,0 \text{ Mpa}$; valor individual $\geq 3,2 \text{ Mpa}$); U (valor medio $\geq 5,0 \text{ Mpa}$; valor individual $\geq 4,0 \text{ Mpa}$).
- j. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella $\leq 26 \text{ mm}$; pérdida $\leq 26000/5000 \text{ mm}^3/\text{mm}^2$); H (huella $\leq 23 \text{ mm}$; pérdida $\leq 20000/5000 \text{ mm}^3/\text{mm}^2$); I (huella $\leq 20 \text{ mm}$; pérdida $\leq 18000/5000 \text{ mm}^3/\text{mm}^2$)
- k. Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio $\geq 3,0 \text{ kN}$; valor individual $\geq 2,4 \text{ kN}$); 45: 4T (valor medio $\geq 4,5 \text{ kN}$; valor individual $\geq 3,6 \text{ kN}$); 70: 7T (valor medio $\geq 7,0 \text{ kN}$; valor individual $\geq 5,6 \text{ kN}$); 110: 11T (valor medio $\geq 11,0 \text{ kN}$; valor individual $\geq 8,8 \text{ kN}$); 140: 14T (valor medio $\geq 14,0 \text{ kN}$; valor individual $\geq 11,2 \text{ kN}$); 250: 25T (valor medio $\geq 25,0 \text{ kN}$; valor individual $\geq 20,0 \text{ kN}$); 300: 30T (valor medio $\geq 30,0 \text{ kN}$; valor individual $\geq 24,0 \text{ kN}$).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
- b. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
- c. Conductividad térmica.

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

8.2.5. BALDOSAS DE TERRAZO PARA INTERIORES

#

Baldosa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso exclusivo en interiores.

Condiciones de suministro y recepción

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).

- MARCADO CE:

obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-1:2005/A1 2005. Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior.

- SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.
- b. Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor $\geq 4 \text{ mm}$), clase II (baldosas con capa de huella de espesor $\geq 8 \text{ mm}$).

Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.

Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.

- c. Clase resistente a la carga de rotura: 1: BL I (sin requisito); 2: BL II (superficie de la baldosa $\leq 1100 \text{ cm}^2$, valor individual $\geq 2,5 \text{ kN}$); 3: BL III (superficie de la baldosa $> 1100 \text{ cm}^2$, valor individual $\geq 3,0 \text{ kN}$).

Las baldosas de clase BL I deberán colocarse sobre una cama de mortero sobre una base rígida.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Absorción total de agua, en %.
- b. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm².
- c. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- d. Resistencia al desgaste por abrasión.
- e. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
- f. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
- g. Conductividad térmica.

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Absorción total de agua. Absorción de agua por capilaridad. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

8.2.6. BALDOSAS DE TERRAZO PARA EXTERIORES

#

Baldosa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en exteriores (incluso en cubiertas) en áreas peatonales donde el aspecto decorativo es el predominante (p. e. paseos, terrazas, centros comerciales, etc.)

Condiciones de suministro y recepción

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).

- MARCADO CE:

obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-2:2005. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior.

- SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.
- b. Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor ≥ 4 mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor ≥ 8 mm).

Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.

Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.

- c. Clase resistente a la flexión: ST (valor medio $\geq 3,5$ Mpa; valor individual $\geq 2,8$ Mpa); TT (valor medio $\geq 4,0$ Mpa; valor individual $\geq 3,2$ Mpa); UT (valor medio $\geq 5,0$ Mpa; valor individual $\geq 4,0$ Mpa).
- d. Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio $\geq 3,0$ kN; valor individual $\geq 2,4$ kN); 45: 4T (valor medio $\geq 4,5$ kN; valor individual $\geq 3,6$ kN); 70: 7T (valor medio $\geq 7,0$ kN; valor individual $\geq 5,6$ kN); 110: 11T (valor medio $\geq 11,0$ kN; valor individual $\geq 8,8$ kN); 140: 14T (valor medio $\geq 14,0$ kN; valor individual $\geq 11,2$ kN); 250: 25T (valor medio $\geq 25,0$ kN; valor individual $\geq 20,0$ kN); 300: 30T (valor medio $\geq 30,0$ kN; valor individual $\geq 24,0$ kN).
- e. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella ≤ 26 mm; pérdida $\leq 26/50$ cm³/cm²); H (huella ≤ 23 mm; pérdida $\leq 20/50$ cm³/cm²); I (huella ≤ 20 mm; pérdida $\leq 18/50$ cm³/cm²)
- f. Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua ≤ 6 %); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio $\leq 1,0$ kg/m²; valor individual $\leq 1,5$ kg/m²).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
- b. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
- c. Conductividad térmica.

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

8.3.1. TEJAS Y PIEZAS AUXILIARES DE ARCILLA COCIDA

#

Elementos de recubrimiento para colocación discontinua sobre tejados inclinados y revestimiento interior y exterior de muros, que se obtienen por conformación (extrusión y/o prensado), secado y cocción, de una pasta arcillosa que puede contener aditivos y que pueden estar recubiertos total o parcialmente de engobe o esmalte.

Tipos:

- Teja con encaje lateral y de cabeza: teja que tiene un dispositivo de encaje lateral y un dispositivo de encaje transversal simple o múltiple.
- Teja con solo encaje lateral: teja que tiene un dispositivo de encaje lateral y carece de dispositivo de encaje transversal, lo que permite obtener valores variables de recubrimiento.
- Teja plana sin encaje: teja que no tiene ningún dispositivo de encaje y puede presentar ligeros nervios longitudinales y/o transversales.
- Teja de solape: teja que está perfilada en forma de S y no contiene ningún dispositivo de encaje.
- Teja curva: teja que tiene forma de canalón con bordes paralelos o convergentes y un diseño que permite obtener valores variables de solape de cabeza.
- Piezas especiales: elementos destinados a completar y/o complementar las tejas utilizadas en la cubierta con diseño y dimensiones compatibles con ellas.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1304:2006. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua. Definiciones y especificaciones de producto

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

TEJA CON ENCAJE LATERAL Y DE CABEZA Y TEJA CON SOLO ENCAJE LATERAL:

- a. Designación, se definen dos clases: mixta o plana.
- b. Dimensiones nominales (longitud y anchura), en mm.
- c. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad $\leq 0,5$ cm³/cm²/día o coeficiente medio de impermeabilidad $\leq 0,8$) ó 2 (factor medio de impermeabilidad $\leq 0,8$ cm³/cm²/día o coeficiente medio de impermeabilidad $\leq 0,925$).
- d. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

TEJA PLANA SIN ENCAJE Y TEJA DE SOLAPE:

- a. Dimensiones nominales (longitud y anchura), en mm.
- b. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad $\leq 0,5$ cm³/cm²/día o coeficiente medio de impermeabilidad $\leq 0,8$) ó 2 (factor medio de impermeabilidad $\leq 0,8$ cm³/cm²/día o coeficiente medio de impermeabilidad $\leq 0,925$).
- c. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

TEJA CURVA:

- a. Dimensiones nominales (longitud), en mm.

- b. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad $\leq 0,5 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{día}$ o coeficiente medio de impermeabilidad $\leq 0,8$) ó 2 (factor medio de impermeabilidad $\leq 0,8 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{día}$ o coeficiente medio de impermeabilidad $\leq 0,925$).
- c. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia mecánica.
- b. Comportamiento frente al fuego exterior.
- c. Clase de reacción al fuego.
- d. Emisión de sustancias peligrosas.

- **DISTINTIVOS DE CALIDAD:**

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- **ENSAYOS:**

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características estructurales. Regularidad de la forma. Rectitud (control de flecha). Dimensiones. Impermeabilidad. Resistencia a flexión. Resistencia a la helada. Comportamiento al fuego exterior. Reacción al fuego.

8.3.2. ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERAMICAS

#

Se definen distintos tipos de adhesivos según la naturaleza química de los conglomerantes.

Adhesivos cementosos (C): Mezcla de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que sólo tiene que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso.

Adhesivos en dispersión (D): mezcla de conglomerantes orgánicos en forma de polímero en dispersión acuosa, aditivos orgánicos y cargas minerales, que se presenta lista para su uso.

Adhesivos de resinas reactivas (R): mezcla de resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales cuyo endurecimiento resulta de una reacción química. Están disponibles en forma de uno o más componentes.

Condiciones de suministro y recepción

- **MARCADO CE:**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12004. Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

- **SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: 3.**

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Tipo de adhesivo según la naturaleza química de sus conglomerantes y sus características opcionales.

- Tipos de adhesivos: cementosos (C), en dispersión (D), de resinas reactivas®.

Según sus características opcionales: adhesivo normal (1), adhesivo mejorado (2), adhesivo de fraguado rápido (F), adhesivo con deslizamiento reducido (T), adhesivo con tiempo abierto prolongado (E).

- a. Adherencia
- b. Durabilidad: acción de envejecimiento con calor, acción de humedad con agua, ciclo de hielo/deshielo.
- c. Ataque químico.
- d. Tiempo de conservación.
- e. Tiempo de reposo o maduración.
- f. Vida útil.
- g. Tiempo abierto.
- h. Capacidad humectante.
- i. Deslizamiento.
- j. Tiempo de ajuste.
- k. Capacidad de adherencia.
- l. Deformabilidad.
- m. Deformación transversal.

- **DISTINTIVOS DE CALIDAD:**

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- **ENSAYOS:**

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Tiempo abierto. Deslizamiento. Resistencia a la tracción. Adherencia inicial. Resistencia a la cizalladura. Deformación transversal. Resistencia química. Capacidad humectante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

8.3.4. BALDOSAS CERAMICAS

#

Placas de poco espesor fabricadas con arcillas y/o otras materias primas inorgánicas, generalmente utilizadas como revestimiento de suelos y paredes, moldeadas por extrusión o por prensado. Las baldosas pueden ser esmaltadas o no esmaltadas y son incombustibles e inalterables a la luz.

Condiciones de suministro y recepción

- **MARCADO. LAS BALDOSAS CERÁMICAS Y/O SU EMBALAJE DEBEN SER MARCADOS CON:**

Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

Marca de primera calidad

Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.

Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

- **MARCADO CE:**

Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 14411. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. Sistema de evaluación de conformidad: Sistema 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de baldosa:

a.1. Definidos según el método de fabricación: método A, baldosas extruidas; método B, baldosas prensadas; método C, baldosas fabricadas por otros métodos.

a.2. Definidos según su absorción de agua: baldosas con baja absorción de agua (Grupo I), baldosas con absorción de agua media (Grupo II), baldosa con elevada absorción de agua (Grupo III).

a.3. Definidos según acabado superficial: esmaltadas (GL) o no esmaltadas (UGL).

b. Dimensiones y aspectos superficiales: Longitud y anchura, espesor, rectitud de lados, ortogonalidad, plenitud de la superficie, aspecto superficial.

c. Propiedades físicas: absorción de agua, carga de rotura, resistencia a flexión (N/mm²), resistencia a la abrasión, coeficiente de dilatación térmica lineal, resistencia al choque térmico, resistencia al cuarteo, resistencia a la helada, coeficiente de fricción.

d. Además de las anteriores, para baldosas para suelos: dilatación por humedad, pequeñas diferencias de color y resistencia al impacto.

e. Propiedades químicas: resistencia a las manchas, resistencia a productos químicos y emisión plomo y cadmio.

- **DISTINTIVOS DE CALIDAD:**

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- **ENSAYOS:**

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia al impacto por medición del coeficiente de restitución. Dilatación térmica lineal. Resistencia al choque térmico. Dilatación por humedad. Resistencia a la helada. Resistencia química. Resistencia a manchas. Emisión de plomo y cadmio de las baldosas esmaltadas. Pequeñas diferencias de color.

8.4.1. SUELOS DE MADERA

#

Pavimentos interiores formados por el ensamblaje de elementos de madera, individuales, ensamblados o preensamblados, clavados o atornillados a una estructura primaria o adheridos o flotantes sobre una capa base.

Tipos:

Suelos de madera macizos: parqué con ranuras o lengüetas. Parqué macizo. Parque con sistema de interconexión.

Tabla de parque pre-ensamblada.

Suelos de chapas de madera: Parque multicapa. Suelo flotante.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

Obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE EN 14342:2005. Suelos de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Clase de aspecto de la cara del parqué.
- b. 3 cifras de 2 a 3 dígitos unidas por el signo x que indican, en mm, las dimensiones de longitud x anchura x grosor, L x b x t, por este orden, del elemento para suelos de madera.
- c. Nombre comercial de la especie de madera.
- d. Definición del diseño, con carácter opcional.
- e. Tipo de colocación. Encolado. Clavado. Atornillado.
- f. Tipo de lamparqué. Sin definición. Grande. Tapiz. Gran formato.
- g. Tipo de parqué de interconexión: Elemento de parqué de recubrimiento. Bloque inglés.
- h. Tipo de tablero de recubrimiento: De partículas. OBS (de virutas orientadas). Contrachapados. De madera maciza. De fibras. De partículas aglomeradas con cemento.
- i. Sigla que indica la clase de servicio por la categoría de la carga derivada del uso: (A) Doméstico y residencial. (B) Oficinas. (C1) Reunión con mesas. (C2) Reunión con asientos fijos. (C3) Reunión sin obstáculos para el movimiento de personas. (C4) Realización de actividades físicas. (C5) Actividades susceptibles de sobrecarga. (D1) Comercios al por menor. (D2) Grandes almacenes.
- j. Tipo de junta perimetral y del adhesivo a utilizar.
- k. Contenido de humedad, en % y variaciones dimensionales derivadas de cambios de humedad.

En el embalaje llevará como mínimo las siguientes características:

- Tipo de elemento.
- Símbolo correspondiente a la clase.
- Dimensiones nominales del elemento y número de elementos.
- Superficie cubierta en m2.
- Nombre comercial del producto, color y diseño.
- Designación según la Norma de aplicación.
- Referencia a la Norma de aplicación.

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Preparación de las probetas para ensayos físico-mecánicos de maderas.
- Determinación de la dureza de elementos para suelos de madera.
- Determinación de la estabilidad dimensional de suelos de madera tratados con productos protectores e hidrófugos.
- Determinación de la resistencia al choque de suelos de madera.
- Determinación de las variaciones por cambios de humedad en tableros derivados de la madera.
- Determinación de la resistencia a la humedad cíclica en tableros derivados de la madera.

- Determinación del contenido de humedad de tableros derivados de la madera.
- Determinación de las dimensiones de tableros derivados de la madera.
- Determinación de la escuadría y rectitud de tableros derivados de la madera.
- Determinación de las clases de riesgo de ataque biológico de tableros derivados de la madera.
- Determinación de las propiedades mecánicas de tableros derivados de la madera.
- Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y de la densidad de tableros derivados de la madera.
- Determinación de la resistencia a la humedad por cocción de tableros derivados de la madera.
- Determinación de las singularidades de elementos para suelos de madera.
- Determinación de las alteraciones biológicas de elementos para suelos de madera.
- Determinación de las propiedades de flexión de los elementos para suelos de madera.
- Determinación de la resistencia a la huella (Brinell) de los elementos para suelos de madera.
- Determinación de la estabilidad dimensional de los elementos para suelos de madera.
- Determinación de la humedad por secado de elementos para suelos de madera.
- Determinación de la humedad por resistencia eléctrica de elementos para suelos de madera.
- Determinación de las características geométricas de elementos para suelos de madera.
- Determinación de la elasticidad y la resistencia a la abrasión de los suelos de madera.

19.1.1. CEMENTOS COMUNES

#

Conglomerantes hidráulicos finamente molidos que, amasados con agua, forman una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecidos, conservan su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua. Los cementos conformes con la UNE EN 197-1, denominados cementos CEM, son capaces, cuando se dosifican y mezclan apropiadamente con agua y áridos de producir un hormigón o un mortero que conserve su trabajabilidad durante tiempo suficiente y alcanzar, al cabo de periodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar también estabilidad de volumen a largo plazo.

Los 27 productos que integran la familia de cementos comunes y su designación es:

- **TIPOS PRINCIPALES. DESIGNACIÓN (TIPOS DE CEMENTOS COMUNES)**
- **CEM I. CEMENTO PORTLAND: CEM I**
- **CEM II. CEMENTOS PORTLAND MIXTOS:**
 - Cemento Portland con escoria: CEM II/A-S, CEM II/B-S
 - Cemento Portland con humo de sílice: CEM II/A-D
 - Cemento Portland con puzolana: CEM II/A-P, CEM II/B-P, CEM II/A-Q, CEM II/B-Q
 - Cemento Portland con ceniza volante: CEM II/A-V, CEM II/B-V, CEM II/A-W, CEM II/B-W
 - Cemento Portland con esquistos calcinados: CEM II/A-T, CEM II/B-T
 - Cemento Portland con caliza, CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL, CEM II/B-LL
 - Cemento Portland mixto, CEM II/A-M, CEM II/B-M
- **CEM III. CEMENTOS CON ESCORIAS DE ALTO HORNO: CEM III/A, CEM III/B, CEM III/C**
- **CEM IV. CEMENTOS PUZOLÁNICOS: CEM IV/A, CEM IV/B**
- **CEM V. CEMENTOS COMPUESTOS: CEM V/A**

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

Obligatorio desde el 1 de abril de 2002. Norma de aplicación: UNE EN 197-1. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+ Identificación: Los cementos CEM se identificarán al menos por el tipo, y por las cifras 32,5, 42,5 ó 52,5, que indican la clase de resistencia (ej., CEM I 42,5R). Para indicar la clase de resistencia inicial se añadirán las letras N o R, según corresponda. Cuando proceda, la denominación de bajo calor de hidratación. Puede llevar información adicional: límite en cloruros (%), límite de pérdida por calcinación de cenizas volantes (%), nomenclatura normalizada de aditivos.

En caso de cemento ensacado, el marcado de conformidad CE, el número de identificación del organismo de certificación y la información adjunta, deben ir indicados en el saco o en la documentación comercial que lo acompaña (albaranes de entrega), o bien en una combinación de ambos. Si sólo parte de la información aparece en el saco, entonces, es conveniente que la información completa se incluya en la información comercial. En caso de

cemento expedido a granel, dicha información debería ir recogida de alguna forma apropiada, en los documentos comerciales que lo acompañen.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Propiedades mecánicas (para todos los tipos de cemento):
 - a.1. Resistencia mecánica a compresión normal (Mpa). A los 28 días.
 - a.2. Resistencia mecánica a compresión inicial (Mpa). A los 2 ó 7 días.
 - b. Propiedades físicas (para todos los tipos de cemento):
 - b.1. Tiempo de principio de fraguado (min)
 - b.2. Estabilidad de volumen (expansión) (mm)
 - c. Propiedades químicas (para todos los tipos de cemento):
 - c.1. Contenido de cloruros (%)
 - c.2. Contenido de sulfato (% SO₃)
 - c.3. Composición (% en masa de componentes principales - Clínker, escoria de horno alto, humo de sílice, puzolana natural, puzolana natural calcinada, cenizas volantes silíceas, cenizas volantes calcáreas, esquistos calcinados, caliza- y componentes minoritarios)
 - d. Propiedades químicas (para CEM I, CEM III):
 - d.1. Pérdida por calcinación (% en masa del cemento final)
 - d.2. Residuo insoluble (% en masa del cemento final)
 - e. Propiedades químicas (para CEM IV):
 - e.1. Puzolanidad
- **DISTINTIVOS DE CALIDAD:**
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
- **ENSAYOS:**
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Resistencia normal. Resistencia inicial. Principio de fraguado. Estabilidad. Cloruros. Sulfatos. Composición. Pérdida por calcinación. Residuo insoluble. Puzolanidad.

19.1.7. CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

#

Formas físicas (polvo, terrones, pastas o lechadas), en las que pueden aparecer el óxido de calcio y el de magnesio y/o el hidróxido de calcio y/o el de magnesio, utilizadas como conglomerantes para preparar morteros para fábricas y revestimientos, interiores y exteriores.

Tipos:

- **CALES AÉREAS:**
constituidas principalmente por óxido o hidróxido de calcio que endurecen bajo el efecto del dióxido de carbono presente en el aire. Pueden ser:
 - Cales vivas (Q): producidas por la calcinación de caliza y/o dolomía, pudiendo ser cales cálcicas (CL) y cales dolomíticas (semihidratadas o totalmente hidratadas).
 - Cales hidratadas (S): cales aéreas, cálcicas o dolomíticas resultantes del apagado controlado de las cales vivas.
- **CALES HIDRÁULICAS NATURALES (NHL):**
producidas por la calcinación de calizas más o menos arcillosas o silíceas con reducción a polvo mediante apagado con o sin molienda, que fraguan y endurecen con el agua. Pueden ser:
 - Cales hidráulicas naturales con adición de materiales (Z): pueden contener materiales hidráulicos o puzolánicos hasta un 20% en masa.
 - Cales hidráulicas (HL): constituidas principalmente por hidróxido de calcio, silicatos de calcio y aluminatos de calcio, producidos por la mezcla de constituyentes adecuados.

Condiciones de suministro y recepción

- **MARCADO CE:**
Obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 459-1:2001. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Tipo de cal: cálcica (CL), dolomítica (DL), hidráulica natural (NHL), hidráulica artificial (HL).
- b. Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cales aéreas cálcicas.
- c. Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cales aéreas dolomíticas.
- d. Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cales aéreas cálcicas.
- e. Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cales aéreas dolomíticas.
- f. Cifra que indica, en MPa, la resistencia a compresión mínima a 28 días de las cales aéreas hidráulicas.
- g. Letra mayúscula Z en caso de contener adiciones de materiales hidráulicos o puzolánicos adecuados hasta un 20% de la masa de las cales hidráulicas naturales.
- h. Tiempo de fraguado en cales hidráulicas.
- i. Contenido en aire de cales hidráulicas.
- j. Estabilidad de volumen.
- k. Finura.
- l. Penetración.
- m. Durabilidad.

- **DISTINTIVOS DE CALIDAD:**

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- **ENSAYOS:**

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- En general, contenido de: CaO+MgO, MgO, Co₂, SO₃, cal libre (% de masa).
- En cales hidráulicas, resistencia a compresión a los 28 días (Mpa).
- En cales vivas, estabilidad después del apagado y rendimiento (dm³/10kg).
- En cal cálcica hidratada, dolomítica hidratada, en pasta, hidráulica e hidráulica natural: Finura (% de rechazo en masa). Agua libre (%). Estabilidad (mm). Penetración (mm). Contenido en aire (%). Tiempo de fraguado (h).
- Ensayos adicionales: Reactividad (en cal viva). Demanda de agua (ensayos de morteros). Retención de agua (ensayos de morteros). Densidad volumétrica aparente (kg/dm³). Finura (en cal viva). Blancura

19.1.8. ADITIVOS PARA HORMIGONES

#

Producto incorporado a los hormigones de consistencias normales en el momento del amasado en una cantidad ≤ 5%, en masa, del contenido de cemento en el hormigón con objeto de modificar las propiedades de la mezcla e estado fresco y/o endurecido.

Condiciones de suministro y recepción

- **MARCADO CE:**

Obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 934-2:2001/A2:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Homogeneidad.
- b. Color.
- c. Componente activo.
- d. Densidad relativa.
- e. Extracto seco convencional.
- f. Valor del PH.
- g. Efecto sobre el tiempo de fraguado con la dosificación máxima recomendada.
- h. Contenido en cloruros totales.
- i. Contenido en cloruros solubles en agua.
- j. Contenido en alcalinos.

k.Comportamiento a la corrosión.

l. Características de los huecos de aire en el hormigón endurecido (Factor de espaciado en el hormigón de ensayo $\leq 0,2$ mm)

m.Resistencia a la compresión a 28 días $\geq 75\%$ respecto a la del hormigón testigo.

n. Contenido en aire del hormigón fresco. $\geq 2,5\%$ en volumen por encima del volumen de aire del hormigón testigo y contenido total en aire $4\% / 6\%$.

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Definición y composición de los hormigones y morteros de referencia para ensayos de aditivos para hormigón.
- Determinación del tiempo de fraguado de hormigones con aditivos.
- Determinación de la exudación del hormigón.
- Determinación de la absorción capilar del hormigón.
- Análisis infrarrojo de aditivos para hormigones.
- Determinación del extracto seco convencional de aditivos para hormigones.
- Determinación de las características de los huecos de aire en el hormigón endurecido.
- Determinación del contenido en alcalinos de aditivos para hormigones.
- Morteros de albañilería de referencia para ensayos de aditivos para morteros.
- Toma de muestras, control y evaluación de la conformidad, marcado y etiquetado, de aditivos para hormigones.
- Determinación de la pérdida de masa a 105° de aditivos sólidos para hormigones y morteros.
- Determinación de la pérdida por calcinación de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del residuo insoluble en agua destilada de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del contenido de agua no combinada de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del contenido en halógenos totales de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del contenido en compuestos de azufre de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del contenido en reductores de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del extracto seco convencional de aditivos líquidos para hormigones y morteros (método de la arena).
- Determinación de la densidad aparente de aditivos líquidos para hormigones y morteros.
- Determinación de la densidad aparente de aditivos sólidos para hormigones y morteros.
- Determinación del PH de los aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación de la consistencia (método de la mesa de sacudidas) de fabricados con aditivos.
- Determinación del contenido en aire ocluido en fabricados con aditivos.
- Determinación de la pérdida de agua por evaporación en fabricados con aditivos.

19.1.11. MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO

#

Morteros para revoco/enlucido hechos en fábrica (morteros industriales) a base de conglomerantes inorgánicos para exteriores (revocos) e interiores (enlucidos) utilizados en muros, techos, pilares y tabiques.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de mortero:

a.1. Definidos según el concepto: diseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).

- a.2. Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para revoco/enlucido para uso corriente (GP), para revoco/enlucido (LW), para revoco coloreado (CR), para revoco monocapa (mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).
 - a.3. Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica o mortero hecho en obra.
 - b. Tiempo de utilización.
 - c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).
 - d. Contenido en aire.
 - e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
 - f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados (N/mm^2) o clases: M1, M2,5, M5, M10, M15, M20, Md, donde d es una resistencia a compresión mayor que 25 N/mm^2 declarada por el fabricante.
 - g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento (N/mm^2) medida o tabulada.
 - h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores y expuestas directamente a la intemperie): valor declarado en $[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]^{0.5}$.
 - i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente μ de difusión de vapor de agua.
 - j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
 - k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).
 - l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
 - m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas): no será mayor que 2 mm.
 - n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
 - o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).
- **DISTINTIVOS DE CALIDAD:**
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
- **ENSAYOS:**
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
- Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
 - Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Conductividad térmica. Durabilidad.

19.1.12. MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA

#

Morteros para albañilería hechos en fábrica (morteros industriales) utilizados en muros, pilares y tabiques de albañilería, para su trabazón y rejuntado.

Condiciones de suministro y recepción

- **MARCADO CE:**
obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.
- **SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD:** 2+ PARA MORTEROS INDUSTRIALES DISEÑADOS, Ó 4 PARA MORTEROS INDUSTRIALES PRESCRITOS.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Tipo de mortero:
Definidos según el concepto: prediseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).
Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para uso corriente (G), mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).
Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica, mortero predosificado, mortero premezclado de cal y arena o mortero hecho en obra.
 - b. Tiempo de utilización.
 - c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).
 - d. Contenido en aire.
 - e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
 - f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados (N/mm²) o categorías.
 - g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento (N/mm²) medida o tabulada.
 - h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valor declarado en [kg/(m².min)]^{0.5}.
 - i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente μ de difusión de vapor de agua.
 - j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
 - k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).
 - l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
 - m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
 - n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
 - o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).
- DISTINTIVOS DE CALIDAD:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
- ENSAYOS:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
- Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
 - Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Conductividad térmica. Durabilidad.

19.1.13. ÁRIDOS PARA HORMIGÓN

#

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen

mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 125 mm, utilizados en la fabricación de todo tipo de hormigones y en productos prefabricados de hormigón.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12620:2003/AC:2004. Áridos para hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Tipo, según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas: Áridos para hormigón (de peso normal): grueso, fino, todo uno, natural con granulometría de 0/8 mm o filler. Áridos ligeros.

- Grupo al que pertenece el árido: filler y polvo mineral como componente inerte, PM; finos, FN; áridos finos, AF; áridos gruesos, AG; áridos todo uno TU.
- Forma de presentación del árido: áridos rodados, R; áridos triturados, T; áridos mezcla de los anteriores, M.
- Fracción granulométrica del árido d/D, en mm (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior).
- Naturaleza (en caso de áridos poligénicos se podrá designar por más letras unidas): calizo, C; silíceo, SL; granito, G; ofita, O; basalto, B; dolomítico, D; varios (otras naturalezas no habituales, p. ej. Anfibolita, gneis, pódfido, etc.), V; artificial (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), A; reciclado (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), R.
- En caso de que el árido sea lavado: L.
- Densidad de las partículas, en Mg/m³.

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles según su uso:

- Requisitos geométricos: Índice de las. Coeficiente de forma. Contenido en conchas, en %. Contenido en finos, en % que pasa por el tamiz 0,063 mm.
- Requisitos físicos: Resistencia a la fragmentación. Resistencia al desgaste. Resistencia al pulimento. Resistencia a la abrasión superficial. Resistencia a la abrasión por neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Estabilidad de volumen. Reactividad álcali-sílice.
- Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Otros componentes

Cualquier otra información necesaria para identificar el árido dependiente de los requisitos especiales exigibles según su uso:

- Requisitos físicos: Coeficiente de forma. Contenido en finos. Contenido en agua. Densidades y absorción de agua. Resistencia al machaqueo. Crasa fracturadas. Resistencia a la desintegración. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo.
- Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Pérdida por calcinación. Contaminantes orgánicos ligeros. Reactividad álcali-sílice.

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Descripción petrográfica. Granulometría de las partículas. Tamices de ensayo. Índice de las. Porcentaje de caras fracturadas. Contenido en conchas en los áridos gruesos para hormigones. Equivalente de arena. Valor de azul de metileno. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Resistencia al desgaste (micro-Deval). Resistencia a la fragmentación de los áridos gruesos para hormigones. Densidad aparente y volumen de huecos. Humedad mediante secado en estufa. Densidad y absorción de agua. Coeficiente de pulimento acelerado. Resistencia al desgaste por abrasión con neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico. Retracción por secado. Resistencia al choque térmico. Análisis químico. Resistencia al machaqueo de áridos ligeros. Resistencia a la desintegración de áridos ligeros para hormigones. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos ligeros para hormigones. Contenido en terrones de arcilla. Contenido en partículas blandas de los áridos gruesos. Coeficiente de forma. Contenido en partículas ligeras

de los áridos gruesos. Friabilidad (desgaste micro-Deval) de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos gruesos. Módulo de finura. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato. Reactividad álcali-carbonato. Reactividad potencial de los áridos para hormigones con los alcalinos.

19.1.16. ÁRIDOS PARA MORTEROS

#

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 8 mm, utilizados en la fabricación de morteros para edificaciones.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 13139:2002. Áridos para morteros. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Tipo: De peso normal. Áridos ligeros. (según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas)
- Origen del árido (nombre de la cantera, mina o depósito)
- 2 grupos de dígitos separados por una barra que indican, en mm, la fracción granulométrica d/D (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior)
- Cifra que indica, en Mg/m³, la densidad de las partículas.

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles a partir de su uso.

- Requisitos geométricos y físicos. (Forma de las partículas para D>4mm. Contenido en conchas, para D>4mm. Contenido en finos, % que pasa por el tamiz 0,063 mm. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Reactividad álcali-sílice.
- Requisitos químicos. (Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Componentes que alteran la velocidad de fraguado y la de endurecimiento. Sustancias solubles en agua, para áridos artificiales. Pérdida por calcinación).

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica de los áridos para morteros. Granulometría de las partículas de los áridos para morteros. Tamices de ensayo para áridos para morteros. Índice de lajas de los áridos para morteros. Contenido en conchas en los áridos gruesos para morteros. Equivalente de arena de los áridos para morteros. Valor de azul de metileno de los áridos para morteros. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Densidad y absorción de agua de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos para morteros. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico de los áridos para morteros. Análisis químico de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo/ deshielo de áridos ligeros de morteros. Contenido en terrones de arcilla de los áridos para morteros. Módulo de finura de los áridos para morteros. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos para morteros. Reactividad álcali-carbonato de los áridos para morteros. Reactividad potencial de los áridos para morteros con los alcalinos.

19.2.1. PLACAS DE YESO LAMINADO

#

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

Obligatorio a partir del 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 520. Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/ 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Las placas de yeso laminado vendrán definidas por la siguiente designación PYL (a), (b), UNE EN 520, donde:

- a. Tipo: A: estándar, H1 ó 2: impregnada, DF: cortafuego, DI: de alta dureza.
- b. Espesor nominal, en mm.

- ENSAYOS:

Según normas UNE: características geométricas, de aspecto y de forma: defectos estructurales, y aspecto, tolerancias dimensionales, tolerancias de forma; propiedades físicas y mecánicas: tolerancia de masa, absorción de agua, resistencia a flexión, carga de rotura y resistencia al impacto.

Según normas UNE EN: resistencia al esfuerzo cortante, reacción al fuego, factor de resistencia al vapor de agua, resistencia a flexión longitudinal, resistencia a flexión transversal, resistencia térmica, resistencia al impacto, aislamiento directo a ruido aéreo, absorción acústica.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los paquetes de placas se almacenarán a cubierto al abrigo de las lluvias y la intemperie y sobre superficies lo más lisas y horizontales posibles.

Los paquetes de placas se acopiarán sobre calzos (tiras de placas) no distanciados más de 40 cm entre sí.

Las placas se trasladarán siempre en vertical o de canto, nunca de plano o en horizontal.

Las placas se cortarán mediante una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada. Los bordes cortados se repasarán antes de su colocación. Se cortarán las placas efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.

19.2.2. PANELES DE YESO

#

- Paneles de forma de paralelepípedo, machihembrados, por lo menos en dos de sus cantos opuestos, de superficie mínima 0,20 m², dimensión máxima 1000 mm y espesor mínimo 50 mm, macizos o perforados interiormente, no siendo, en este caso, su volumen de huecos superior al 40% del volumen total de la pieza y con un espesor mínimo de la pared de 10 mm; prefabricados en maquinaria e instalaciones fijas a partir de sulfato de calcio y agua, pudiendo llevar incorporadas fibras, cargas, áridos y otros aditivos, siempre y cuando no estén clasificados como sustancias peligrosas de acuerdo con la reglamentación europea, y pudiendo ser coloreados mediante pigmentos, unidos entre sí mediante adhesivos de base yeso o escayola, con superficies lisas, destinados a la realización de tabiquerías de paramentos no portantes interiores en edificios, protección contra el fuego de elementos, etc.

Tipos de paneles: Standard, alta densidad (o alta dureza) e hidrofugados.

En sus caras no se apreciarán fisuras, concavidades, abolladuras o asperezas y admitirán ser cortados con facilidad.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 12859. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

- IDENTIFICACIÓN:

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones nominales (longitud, altura, espesor), en mm.
- b. Tipo de panel: macizo, perforado.
- c. Clase de densidad: alta densidad ($1100 \leq d < 1500 \text{ kg/m}^3$), densidad media ($800 \leq d < 1100 \text{ kg/m}^3$), baja densidad ($600 \leq d < 800 \text{ kg/m}^3$).
- d. Masa nominal, en kg/m².
- e. Designación "hidrofugado", cuando el panel lo sea.
- f. Categoría del pH: normal ($6,5 \leq \text{pH} < 10,5$), bajo ($4,5 \leq \text{pH} < 6,5$).

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Tolerancias dimensionales. Desviación de

la masa. Desviación de la densidad. Humedad. pH. Absorción de agua. Dureza superficial. Resistencia a la flexión. Reacción al fuego (clase). Conductividad térmica.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los paneles se almacenarán bajo cubierta; se quitará el retráctilado de plástico para evitar condensaciones de humedad, en el caso de que hubiera cambios de humedad ambiente y cambios de temperatura.

No es recomendable remontar los palés de paneles. En caso necesario, no se remontarán más de dos alturas, para evitar dañarlos.

19.2.4. YESOS Y PRODUCTOS A BASE DE YESO

Yesos y conglomerantes a base de yeso en polvo para la construcción, incluidos los yesos premezclados para revestir paredes y techos en el interior de edificios en los que se aplica como material de acabado que puede ser decorado. Estos productos están especialmente formulados para cumplir sus especificaciones de uso mediante el empleo de aditivos, adiciones, agregados y otros conglomerantes. Se incluyen los yesos y productos de yeso para su aplicación manual o a máquina, y los morteros de agarre a base de yeso.

Se puede utilizar cal de construcción, en forma de hidróxido de calcio, como conglomerante adicional junto con el conglomerante de yeso. Si el conglomerante a base de yeso es el principal componente activo del mortero, se incluye en este apartado. Si la cal es el principal componente activo del mortero, se incluye en el apartado del producto Cales.

Condiciones de suministro y recepción

- MARCADO CE:

obligatorio a partir del 1 de abril de 2007. Normas de aplicación: UNE EN 13279-1:2006. Yesos y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones. Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 3 (para su uso en paredes, tabiques, techos o revestimientos para la protección frente al fuego de elementos estructurales y/o para compartimentación frente al fuego de edificios y con característica de reacción al fuego) ó sistema 4 (para el resto de los casos).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Tipo de yeso o de conglomerante de yeso, según la siguiente designación y su identificación correspondiente:
 - Conglomerante a base de yeso (para uso directo o para su transformación: productos en polvo, secos; para empleo directo en obra, etc.), A.
 - Yesos para la construcción: yeso de construcción, B1; mortero de yeso, B2; mortero de yeso y cal, B3; yeso de construcción aligerado, B4; mortero aligerado de yeso, B5; mortero aligerado de yeso y cal, B6; yeso de construcción de alta dureza, B7.
 - Yeso para aplicaciones especiales: yeso para trabajos con yeso fibroso, C1; yeso para morteros de agarre, C2; yeso acústico, C3; yeso con propiedades de aislamiento térmico, C4; yeso para protección contra el fuego, C5; yeso para su aplicación en capa fina, C6.
- b. Tiempo de principio de fraguado.
- c. Resistencia a compresión, en N/mm².

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Reacción al fuego (en situaciones de exposición: A1).
- b. Resistencia al fuego.
- c. Comportamiento acústico: aislamiento directo al ruido aéreo, en dB; absorción acústica.
- d. Resistencia térmica, en m² K/W.
- e. Sustancias peligrosas.

- DISTINTIVOS DE CALIDAD:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- ENSAYOS:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Para los conglomerantes de yeso: Contenido en sulfato de calcio.

- Para los yesos para la construcción: Contenido en conglomerante de yeso. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial. Adherencia.
- PARA LOS YESOS ESPECIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN:
Contenido en conglomerante de CaSO_4 . Finura de molido. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial.
- Ensayos ligados a las condiciones finales de uso: Reacción al fuego. Resistencia al fuego. Aislamiento directo al ruido aéreo. Absorción acústica. Resistencia térmica (por cálculo). Sustancias peligrosas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad.

Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

7.9. ESTRUCTURA

7.9.1. CONDICIONES GENERALES

Artículo.1 Normativa

Serán de aplicación obligatoria las prescripciones contenidas en las normas que se citan en los apartados correspondientes, relativas a la calidad de los materiales y a las condiciones de ejecución en obra.

Artículo 2.- 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 3.- Pruebas y ensayos de materiales.

El Contratista presentará a la Dirección Facultativa para su aprobación, las fichas técnicas de los materiales que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Si en cualquier momento la Dirección Facultativa dudara en el sentido de que los materiales empleados no se ajustasen a las fichas técnicas aprobadas podrá exigir la realización de los ensayos precisos para verificar su adecuación.

Si los resultados de los ensayos confirmasen el criterio de la Dirección Facultativa, los gastos y retrasos ocasionados por los mismos serán por cuenta del Contratista, independientemente de las medidas de demolición o desmontaje que adopte la misma.

Por tanto, 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 4.- 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 5.- Condiciones generales de ejecución.

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 de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, 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.

Artículo 6.- Estudio de condiciones de la estructura existente

El contratista deberá realizar a su cargo, los estudios que la Dirección de Obra estime necesarios para el análisis y acondicionamiento de la estructura actual del edificio, así como los cálculos y comprobaciones para la definición y realización de los refuerzos específicos correspondientes a los recogidos en proyecto. Para ello deberá proponer un equipo técnico para la realización de estas tareas, que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. Estas actuaciones

deberán realizarse previamente a la ejecución de cualquier tipo de obra que pueda afectar a las condiciones estructurales del edificio.

7.9.2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

1. HORMIGONES

1.1 Condiciones que deben cumplir los materiales.

1.1.1. Áridos.

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 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 7.243.

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, de 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.

Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE-08.

1.1.2. 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 quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.

- lón cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE-08.

1.1.3. 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 incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.

Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.

En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE-08.

1.1.4. Conglomerantes

Cemento

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 08. B.O.E. 19.06.08.

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 el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE-08.

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 doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

1.2 Materiales auxiliares para hormigones.

1.2.1. 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 evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

1.2.2. 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 éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

1.3 Dosificación de hormigones.

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.

1.4 Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08). REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de Julio, del Ministerio de Presidencia.

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.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros 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, este 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 cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han 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.

1.5 Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

1.6 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.

1.7 Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica 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 en 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.

1.8 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.

1.9 Curado del hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso 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 tres 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.

1.10 Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó 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.

1.11 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 D.F.

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 D.F.

1.12 Control y criterios de aceptación y rechazo.

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 " INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08:

- Resistencias característica Fck
- Consistencia
- Acero Corrugado

El control de la obra será de el indicado en los planos de estructura del Proyecto.

1.13 Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico 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 metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado 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 metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

2. ACERO DE ALTA ADHERENCIA EN REDONDOS PARA ARMADURAS

2.1 Condiciones que deben cumplir los materiales.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

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 cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm²) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE-08.

2.2 Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

2.3 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 el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

3. ENCOFRADOS Y CIMBRAS.

3.1. 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 un centímetro respecto a 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.

3.2. 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 un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el encofrado 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 cinco milímetros.

3.3. 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 contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este 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 plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

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, sobretodo 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 tabloncillos/durmientes.

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tabloncillos 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 la 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

3.4. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total 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 movimiento locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

3.5. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un 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 dos 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 del resultado; las pruebas de resistencia, 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 transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

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 D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, 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

3.6. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados 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 en la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

7.9.3. ESTRUCTURA METÁLICA

1 DESCRIPCIÓN

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

2. MATERIALES

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso los aceros laminados a emplear en las estructuras resistentes cumplirán 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 cinco por ciento (5%).

Las características de los materiales de aportación se tratarán en los siguientes apartados.

3. COMPONENTES

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Serán aplicables de forma obligatoria para la ejecución de las obras, las normas de rango oficial así como la presente especificación general. En caso de contradicciones, se tomará como base la que indique la Dirección Facultativa.

Los aceros laminados a emplear en las estructuras resistentes, cumplirán las especificaciones del C.T.E DB-SE-A.

Solamente se utilizarán materiales nuevos, procedentes de los trenes de laminación. La D.F. podrá exigir al contratista, caso de considerarlo necesario, certificados de origen y calidad de los materiales facilitados por los fabricantes.

Los planos de taller deberán ser sometidos a la aprobación de la D.F. y el contratista deberá realizar todos los planos de construcción necesarios para la completa descripción y montaje de todos los elementos estructurales.

Se incluirá en el precio unitario de cada una de las partidas, la parte proporcional de pintura de protección que será de los que autorice el PG-3 y la forma de aplicación será la indicada en dicha norma. Las piezas que queden envueltas por hormigón no se pintarán. En caso de preverse una posible oxidación, antes de su situación definitiva, se las podrá proteger con una lechada de cemento.

La Dirección Facultativa podrá exigir cuando así lo considere oportuno, copia de los certificados que acrediten la calidad y ensayos de los materiales empleados, calificación de aptitud de los soldadores, pruebas y ensayos de soldaduras, así como examen radiográfico y de ultrasonidos de las soldaduras resistentes.

4.1. Planos de taller

Como norma general el Taller adjudicatario realizará unos planos de Taller que, basándose en los de Proyecto, completen su definición. Para ello, y salvo orden en contrario, por parte de la Dirección Facultativa, tendrá en cuenta:

- Todas las soldaduras en ángulo tendrán una garganta de 0,7 veces el espesor mínimo de las chapas a unir.
- Cuando en un encuentro de chapas o perfiles no sea posible dar los cordones en ángulo con el tamaño señalado, deberá considerarse la unión como unión a tope de penetración total.
- Todos los cordones a tope son de penetración total.
- Todos los detalles no expresados o no definidos totalmente en planos de Proyecto, serán definidos y dibujados por el Taller para su aprobación por la Dirección Facultativa.

Los planos de Taller se realizarán según nomenclatura del CTE-DB-SE-A conteniendo de forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- Las contraflechas de vigas, cuando estén previstas.
- La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, señalando las realizadas en Taller y las que se ejecutarán en Obra.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de bordes, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar.
- Listados de los perfiles y clases de acero, pesos y marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

Estos planos deberán obtener la aprobación de la Dirección de la Obra antes de proceder a la elaboración de la estructura.

4.2. Ejecución en taller

Se trazarán las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen, especialmente las de los nudos, con la marca de identificación y plano de taller en que queda definida. Esto no será preciso cuando se utilicen máquinas de oxicorte automáticas que trabajan sobre plantillas a escala reducida, o de control numérico.

Las superficies cortadas por oxicorte o plasma, serán amoladas antes de soldar, al objeto de eliminar los óxidos o calaminas provocadas por el proceso de corte, así como las rebabas y estrías que pudieran tener. Los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo queden a distancias inferiores a 30 mm de una unión soldada, serán preceptivamente amolados o mecanizados. Las piezas que vayan a unirse con soldadura se fijarán entre sí, o a gálbos de armado, con

medios adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento subsiguiente, consiguiendo así la exactitud pedida.

Como medio de fijación de las piezas entre sí pueden emplearse puntos de soldadura, depositados entre los bordes de las piezas a unir, en número y tamaño mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad, siempre que queden posteriormente incorporados a la soldadura definitiva, una vez limpios de escoria y si no se presentan fisuras u otros defectos. Queda prohibido dar puntos de soldadura que no queden incorporados tal como se ha descrito.

Se prohíbe la práctica viciosa de fijar las piezas a los gálibos de armado por soldadura.

En cada una de las piezas preparadas en el Taller, se pondrá con pintura o lápiz graso, la marca de identificación con que ha sido designado en los planos de taller para el armado de los distintos elementos en taller y en obra.

La conformación y enderezado precisos, previos a las operaciones de soldeo, se realizarán en caso de precisarse, en frío, mediante prensa a máquina de rodillos. No se admitirá realizar este tipo de actividades después de procesos de soldadura sin la expresa autorización de la Dirección de Obra, que podrá decidir su aceptación o no y la necesidad de proceder a un tratamiento de eliminación de tensiones y de inspección de defectos en la zona soldada después del proceso de conformación. No se admitirán otros empalmes que aquellos señalados en los Planos de Proyecto, o los de Taller convenientemente aprobados.

4.3. Uniones mediante soldadura. Ejecución en taller y obra

Todos los procesos de soldadura, levantamiento de la misma y reparación de zonas por soldadura, serán objeto de un procedimiento con indicación de características de materiales de aportación, preparaciones de borde y parámetros previstos en ASME IX, incluyendo temperaturas de precalentamiento entre pasadas para espesores iguales o superiores a 30 mm., procedimiento que deberá ser homologado, de acuerdo a esta norma y aceptado por la Dirección de la Obra.

Los soldadores y operadores que hagan soldaduras, tanto definitivas como provisionales, deberán estar calificados según UNE 14010 ó ASME IX.

SOLDADURA MANUAL:

El proceso de soldadura a emplear en Obra deberá efectuarse con electrodo revestido, tipo básico (E513B, según UNE 14003) y bajo contenido de hidrógeno.

El proceso de soldadura a emplear en taller podrá también ser efectuado con electrodos de rutilo siempre que los espesores a soldar sean pequeños.

OTROS PROCEDIMIENTOS:

Se podrá utilizar procesos por arco sumergido con varilla y fundente, según AWS.

En general, salvo autorización de la Dirección Facultativa, se prohíbe el uso del arco protegido en atmósfera de gas inerte para las soldaduras a tope, admitiendo su uso para las soldaduras en ángulo, después de la correspondiente homologación del procedimiento.

En cualquier caso, el material de aportación tendrá características resistentes (incluso resiliencia) superiores a las del material base.

Las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas a considerar para evitar posibles fisuras, se fijarán según los criterios indicados en la Norma AWS D1.1 y se efectuará su control mediante el uso de tizas termométricas.

Además, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

Antes de soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente las manchas de grasa o pintura.

- 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.
- Las partes a soldar deberán estar bien secas.
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.
- Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, la lluvia y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje a 0º.
- Queda terminantemente prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.
- Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí ni con los bordes de las piezas; y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posibles.
- En todas las soldaduras a tope se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz; en todas las soldaduras manuales a tope deberá levantarse la raíz al revés, recogiénola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre; cuando ello no sea posible, porque la raíz sea inaccesible, se adoptarán las medidas oportunas (chapa dorsal, guía de cobre acanalado, etc) para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura.
- La superficie de soldadura presentará un aspecto regular, acusando una perfecta fusión del material y sin muestras de mordeduras, poros, discontinuidades o faltas de material. Se tomarán las medidas necesarias para evitar los cráteres finales y las proyecciones de gotas de metal fundido sobre la superficie de las barras.
- En el Taller debe procurarse que el depósito de los cordones se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitaciones excesivas que pueda dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.
- Cuando se utilicen electrodos recubiertos del tipo básico, serán desecados, siempre que no haya garantías sobre la estanqueidad de los embalajes en los que se suministran. Si esta estanqueidad está garantizada, los electrodos pasarán directamente a las estufas de mantenimiento sin desecado previo. En caso contrario, los electrodos se desecarán durante dos horas, como mínimo, a una temperatura de 225ºC ±25º. estos valores de temperatura y tiempo podrán modificarse en base a las recomendaciones de los fabricantes.
- El fundente y las varillas para soldar, se almacenarán en locales cerrados, con el fin de evitar excesos de humedad. El fundente, antes de usarlo, se secará dos horas como mínimo a 200ºC ±25º. o tal como indique el fabricante.
- El fundente que haya estado a temperatura ambiente más de dos horas no se usará a menos que sea secado, de acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior. El fundente seco puede mantenerse en una estufa a una temperatura no inferior a 50ºC hasta usarlo. El reciclaje de la escoria del fundente no está permitido.
- 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.

4.4 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.

4.5 Ejecución en obra.

4.5.1 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.

4.5.2 Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.

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.

5. INSPECCIÓN Y CONTROL

Antes del comienzo de los trabajos en Taller, se desarrollará un Plan de Puntos de Inspección y un Manual de Procedimientos que, cumpliendo este Pliego, recojan los parámetros a utilizar en la fabricación y la inspección.

CONTROL DIMENSIONAL

Se efectuará un control dimensional de los componentes a unir con sus preparaciones de borde, curvaturas, etc., así como de las piezas terminadas, de modo que cumplan, tanto las dimensiones de los planos, como las tolerancias fijadas en documento adjunto, o en su defecto, las fijadas en el CTE-DB-SE-A, EUROCODIGO 3 y/o ESTRUCTURAS DE ACERO Y RECOMENDACIONES EUROPEAS DE LA CONSTRUCCIÓN METÁLICA (CECM, ECCS) tomando de todas ellas la más restrictiva. Se realizará, asimismo, control dimensional de las soldaduras de ángulo y a tope, en lo que se refiere a sobreespesores, gargantas, etc., según lo señalado en planos y con las tolerancias de los documentos señalados.

INSPECCIÓN VISUAL

Además de la parte de control dimensional que se haya descrito, se efectuará una inspección visual del estado de los componentes, a fin de detectar grietas o defectos. Asimismo, se inspeccionará visualmente el 100% de las soldaduras realizadas, tanto a tope como en ángulo, centrado esta inspección especialmente sobre la detección de entallas, mordeduras, grietas, poros y desbordamientos.

Esta inspección se hará de acuerdo a lo establecido en los documentos señalados y en la Norma AWS D1.1.

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Se realizará una inspección mediante líquidos penetrantes, al menos en un 10% de las soldaduras en ángulo con los niveles de aceptación fijados en la Norma AWS D1.5. Esta inspección será posterior a la visual y realizada por el mismo Inspector que seleccionará estas soldaduras.

Asimismo, se realizará una inspección radiográfica de las soldaduras a tope: Se considerarán aceptables las calificadas con 1 ó 2 según UNE 14011. Alternativamente se podrá realizar este control mediante procedimiento ultrasónico, siempre que este sea adecuado: En este caso, los niveles de aceptación serán los señalados en la norma AWS D1.5.

La cuantía de esta inspección será la siguiente, para las soldaduras en taller:

- *100% de empalmes a tope transversales en chapas o perfiles traccionados. De los mismos, al menos un 20% se realizará por radiografías.

- *20% de empalmes a tope transversales en alas comprimidas.

- *30% de empalmes a tope de almas, centrando esta inspección en la zona contigua al ala traccionada.

Las soldaduras realizadas en Obra se inspeccionarán en una cuantía doble a la señalada.

La Dirección Facultativa fijará en un plano las zonas preferentes de inspección, tanto de cordones en ángulo como a tope.

Independientemente del contrato suscrito con el Taller, será por cuenta de éste todo los gastos que se deriven de una mala calidad de la ejecución, siendo a cargo del mismo, por tanto, la reparación de la zona defectuosa y el coste de la nueva inspección de la zona reparada.

6. INSPECCIÓN Y CONTROL EN OBRA

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.

7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por medición teórica, en kg., en chapas y perfiles sobre los planos de Proyecto, no admitiéndose otros incrementos de peso por despuntes, tolerancias de laminación, soldaduras, u otros motivos. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones

8. TOLERANCIAS DIMENSIONALES

Los criterios de aceptación para las tolerancias no marcadas en páginas adjuntas se tomarán de las normas CTE-DB-SE-A, EUROCODIGO 3 y/o RECOMENDACIONES EUROPEAS DE LA CONSTRUCCIÓN METÁLICA (CECM, ECCS).

9. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Si los resultados de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección cumplen lo prescrito, ésta es aceptable. Si algún resultado no cumple lo prescrito, se realizarán dos contraensayos, según prescribe la Norma UNE 36.080 sobre dos probetas tomadas de dos piezas distintas de la unidad de que se están ensayando. Si los dos resultados de los contraensayos cumplen lo prescrito, la unidad de inspección es aceptable; en caso contrario, es rechazable.

Los resultados obtenidos se calificarán con referencia a las especificaciones del material.

Para los electrodos será de aplicación la Norma UNE 14003 1 R.

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los planos y memoria de cálculo, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos, sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

En caso de que el Contratista principal solicite aprobación para subcontratar parte o la totalidad de estos trabajos, deben demostrar, a satisfacción de la Dirección, que la empresa propuesta para subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en esta clase de obras y, además, los elementos materiales necesarios para realizarlas.

Durante el periodo de montaje de la estructura, así como en el de construcción de la obra, estará presente en la misma de un modo permanente, durante la jornada de trabajo, un técnico responsable representante del Contratista.

Dentro de la jornada laboral, el Contratista deberá permitir sin limitaciones al efecto de la función inspectora, la entrada en su taller a la Dirección o a sus representantes, a los que dará toda clase de facilidades, durante el proceso de construcción de la estructura.

El Contratista viene obligado a comprobar, en toda la obra, las cotas fundamentales de replanteo y nivelación de la estructura metálica.

10. MANTENIMIENTO

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

ANEXO 1

INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE-08

- 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.

4.1 CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento este 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 tres meses de obra; como mínimo tres 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-08.

4.2 AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

4.3 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 los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).

7.10. INSTALACIONES

7.10.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

SANEAMIENTO

1.1.1 Ámbitos de aplicación. Límites y alcance

Redes de evacuación de aguas residuales y pluviales, en inmuebles de todo tipo, desde los aparatos sanitarios y puntos de recogida de aguas de lluvia hasta la acometida a la red de alcantarillado. Este pliego recoge las prescripciones técnicas de los materiales de las instalaciones de Saneamiento del presente Proyecto, complementadas por otras que pudieran ser necesarias debido a ampliación o modificación.

1.1.2 Certificados de homologación de personal y empresas.

El montaje de las instalaciones objeto de este Artículo, se realizará por empresas instaladoras autorizadas por los organismos competentes.

De igual forma, el personal de montaje deberá estar en posesión del carné profesional del Instalador Autorizado de Fontanería y Agua Caliente Sanitaria, editado por el Ministerio de Industria y Energía, o Servicios Territoriales de Industria.

1.1.3 Normativa técnica de aplicación.

Serán de aplicación los siguientes documentos:

Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPU.

Normas UNE que se especifican en los apartados siguientes: Código Técnico de la Edificación.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios e Instrucciones Técnicas ITE complementarias, según Real Decreto 1751/1998 de 31 de julio.

Características de los materiales

1.1.3.1 Generalidades.

Los materiales cumplirán, en cuanto a su fabricación y ensayos con la última edición de UNE (Una Norma Española) publicada por AENOR.

1.1.3.2 Tuberías y piezas especiales.

1.1.3.2.A Plásticos

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

- Tuberías de PVC no plastificado (de presión).

Su calidad será la definida por las normas UNE 53.112 (1 y 2) (,53.177 (1 y 2), 53.174, 53.175, 53.385, 53.331 y 53.389, con uniones roscadas o por soldadura.

Aplicaciones: agua fría para usos sanitarios; agua de condensación (hasta 45°C).

Nota: para agua hasta 25°C la presión de servicio (PS) podrá ser igual a la presión nominal (PN) de la tubería, $PS \leq PN$; para agua de más de 25°C hasta 30°C será $PS \leq 0,8 \cdot PN$; para agua de 35°C a 45°C será $PS \leq 0,63 \cdot PN$.

- Tuberías de PVC para evacuación.

Responderán a la calidad exigida por la norma UNE 53.114 (1 y 2) (uniones por soldadura con adhesivos).

Aplicaciones: aguas fecales, pluviales y mixtas; desagües de laboratorios y hospitales.

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

La calidad será la definida en las normas UNE 53.131, 53.133, 53.142, 53.162 (uniones por accesorios de compresión), 53.331.

- Aplicaciones: agua fría para usos sanitarios; riego; aguas hasta 45°C (véase norma UNE 53.394, en curso de elaboración, Tabla 1, para reducción de la presión de servicio al aumentar la temperatura del fluido).
- Los accesorios de acoplamiento podrán ser de tipo roscado, embreadado, por electrofusión (PE y PP) o por soldadura con embocadura o a tope, con adhesivos adecuados (excepto PE y PP), según recomendaciones del fabricante; pueden también realizarse uniones con

accesorios de compresión, como Gibault y otros (véanse normas UNE 53.395 y 53.394, en elaboración).

- Las uniones de tuberías verticales para evacuación podrán hacerse también alojando un tubo en la copa del otro y sellando con una junta tórica. Esta unión, que compensa la dilatación de la tubería, no es admisible para tubería horizontal. El líquido limpiador y el adhesivo serán suministrados por el propio fabricante de la tubería.
- Nota: para el transporte, almacenaje y manejo en obra de las tuberías de plásticos (PVC y PE), véanse las normas UNE 53.395 y 53.394.

1.1.3.2.B Tuberías de fundición

Se empleará fundición de segunda fusión en molde vertical de arena para los tubos rectos. Presentará fractura gris, con grano uniforme y compacto, sin poros, coqueras ni otros defectos que perjudiquen su resistencia.

No contendrá impurezas en su masa, fijándose los límites del 6 % para el azufre y el 8 % para el fósforo.

Toda la superficie estará recubierta por un revestimiento que evite la oxidación o el ataque de las aguas o agentes exteriores.

El enlace de los tubos de fundición se efectuará por el sistema de enchufe y cordón, reservándose las bridas para los enlaces de válvulas. Se emplearán el cáñamo y el plomo para calefactarlas. El plomo empleado será puro y en lingotes. La cantidad de plomo en cada junta será capaz de ocupar las tres cuartas partes del volumen total, quedando la otra parte para la empaquetadura de cuerda embreada. Los tubos de fundición deberán resistir, sin romperse ni presentar exudaciones ni fugas, presiones hidrostáticas interiores de prueba, dobles de aquellas que deban soportar en régimen normal de resistencia y, como mínimo ocho atmósferas.

Cuando los tubos vayan suspendidos se colocará un soporte por cada enchufe de tubo con una distancia máxima entre soportes de 1,50 m.

1.1.3.2.C Pequeña evacuación

Esta red comprende los desagües de los aparatos sanitarios hasta la bajante o la red de albañales.

La disposición de los aparatos sanitarios será tal que se reduzca al mínimo el recorrido de esta red.

Los tubos de PVC empleados en desagües tendrán un espesor mínimo de 3,2 mm, y su superficie será lisa y de color uniforme.

Las uniones se realizarán previa una cuidadosa limpieza de las superficies que deben entrar en contacto y con el material para soldadura en frío recomendado por el fabricante.

El tubo se colocará sobre superficies lisas, exentas de materiales puntiagudos (cascotes, etc.); los soportes de tuberías colgadas no tendrán una separación mayor de 80 cm.

Los cambios de sentido y de diámetro, así como los injertos, se realizarán utilizando las adecuadas piezas especiales, estando prohibido manipular este material en obra con calor.

Para desagües de aparatos con descargas de agua a temperatura elevadas, como p.e., fregaderos, lavadoras y lavaplatos, se utilizarán tubos y sifones de polipropileno, que tiene un grado de reblandecimiento adecuado para dichas temperaturas (sobre los 90 grados), o el acero, galvanizado o, incluso, sin recubrimiento, si el tramo es vertical. En cualquier caso, es conveniente que la pendiente del ramal sea superior al 4%.

No se permitirá la instalación de tubos de PVC en contacto con tuberías que transporten un fluido caliente o que estén expuestas a calor radiante.

La unión a las válvulas de desagüe de los aparatos se realizara mediante piezas especiales.

1.1.3.2.D Sifones.

Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con espesor mínimo de tres milímetros (3 mm)

Los sifones deben ser accesibles y llevarán incluido en el fondo dispositivo de registro con tapón roscado.

1.1.3.2.E Bajantes.

Las ejecutadas en cinc serán de plancha del número 12 (cero coma sesenta y nueve milímetros (0,69 mm) de espesor), como mínimo y no irán empotradas.

Las ejecutadas en tuberías de policloruro de vinilo no plastificado o fundición, cumplirán con lo especificado en los apartados de los respectivos tipos de tubos.

1.1.3.2.F Calderetas.

Las calderetas o sumideros para pluviales se realizarán normalmente en plancha de plomo de dos milímetros (2 mm) de espesor, pero también se admitirán cazoletas de fundición, hierro forjado o cualquier otro material que reúna las condiciones de resistencia, estanquidad y perfecto acoplamiento a los materiales de terraza, azotea o patio.

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un cincuenta por ciento (50%) mayor que la sección de bajante a que sirve. Tendrán una profundidad de quince centímetros (15 cm.) como mínimo y un solape de 5 centímetros (5 cm.) bajo el solado. Irán provistas de rejillas, normalmente de hierro forjado. Estas rejillas irán planas en el caso de terrazas accesibles y esféricas para terrazas o cubiertas no accesibles.

1.1.3.2.G Accesorios.

Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las condiciones exigidas en los artículos precedentes para cada uno de dichos materiales.

Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.

Las bridas, presillas, grapas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.

Cuando se trate de bajantes de plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.

Serán extensivas estas prescripciones a todos los herrajes que se empleen en la obra, como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registros, etc.

FONTANERÍA

1.1.4 Materiales de las tuberías y aplicaciones

1.1.4.1 General

Las tuberías se identificarán por la clase de material, el tipo de unión, el diámetro nominal DN, el diámetro interior (en mm) y la presión nominal de trabajo PN (en bar).

La presión máxima de trabajo PT a la que la tubería podrá estar sometida será una fracción de la presión nominal PN; el valor fraccionario depende de la temperatura máxima que puede alcanzar el fluido conducido.

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

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

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

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

Para las instalaciones de suministro de gas por canalización se observarán los preceptos técnicos contenidos en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos (Orden 18/11/74) y sus instrucciones MIG-R, así como las Normas Básicas de Instalaciones de Gas en Edificios Habitados (Orden 29/3/74 y Decreto 24/4/75), ambos del Ministerio de Industria y Energía.

La calidad de los distintos materiales para tuberías y accesorios que pueden emplearse en las redes de distribución y evacuación queda definida por las normas que se indican a continuación.

1.1.4.2 Acero galvanizado

- soldada de extremo roscable - sin soldadura de extremos roscables: UNE 19046 (DIN 2440).

Los accesorios roscados serán de fundición maleable, según UNE 19491.

La galvanización consistirá en un revestimiento interior y exterior obtenido por inmersión en un baño caliente de cinc, de acuerdo a la norma UNE 37501. El recubrimiento de cinc deberá ser superior a 400 g/m².

En ningún caso se permitirá la unión por soldadura de la tubería galvanizada.
Aplicaciones: agua para usos sanitarios, fría y caliente hasta 55 grados, condensado de baterías; agua de condensación; aguas residuales de temperatura superior a 40 grados e inferior a 60; aguas pluviales.

1.1.4.3 **Acero inoxidable**

- Tubería norma DIN 2463 (DIN 17457), certificado DIN 50049/3.1B, calidades AISI 304 L o AISI 316 L, según la siguiente relación de DN-Espesor.

DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80
E(mm)	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	3	3

DN	90	100	125	150	200	250	300
E(mm)	3	3	3	3	3	3	3

- Tubería ASTM-A-312 ANSI B-36-19, certificada según ASTM-A-530 o DIN 50049, calidades AISI-304-L o AISI-316-L, según la siguiente relación de DN-Espesor:

DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80
E(mm)	1.65	2.11	2.11	2.77	2.77	2.77	2.77	3.05	3.05

DN	100	125	150	200	250	300
E(mm)	3.05	3.4	3.4	3.76	4.2	4.57

- Accesorios de acero inoxidable, PN 16 o superior, DIN o ASTM A-404 WP, calidades AISI-304-L o AISI 316-L

Aplicaciones: Agua para usos sanitarios, fría y caliente. Agua de condensación. Aguas residuales.

1.1.4.4 **Polipropileno**

- Tubería y accesorios DIN 8077, DIN 8078 y DIN 16962.
- Tubería y accesorios UNE 53380.

Aplicaciones: Agua para usos sanitarios, fría y caliente.

1.1.4.5 **Cobre**

Las características de los tubos responderán a la norma UNE 37141.
Los manguitos de unión, tanto por capilaridad como por presión, responderán a los requisitos marcados en la recomendación ISO 335 E.
El tubo de cobre recocido podrá usarse solamente hasta diámetros exteriores de 18 mm, cuando se requiera flexibilidad para curvas y el tubo esté empotrado en suelo o pared.
Aplicaciones: agua para usos sanitarios, fría y caliente; agua caliente; gasóleo; vacío; fluidos refrigerantes.

1.1.5 **Material compensadores de dilatación y aplicaciones**

1.1.5.1 **General**

Los compensadores de dilatación se instalarán en los lugares indicados en los planos y, en su defecto, donde se requiera, según la experiencia de la Empresa Instaladora.
Los dilatadores deberán siempre situarse entre dos anclajes de fijación y deberán ser calculados de tal manera que puedan absorber la dilatación debida a la máxima variación de temperatura previsible.
El esfuerzo que, provocado por la reacción de los anclajes se genere en las fibras del material de la tubería no podrá ser superior a 80 N/m2.

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

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

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

Los compensadores de dilatación se identificarán por las siguientes características:

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

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

1.1.5.2 Material compensadores

Los compensadores de lira estarán contruidos con el mismo material que la tubería a la que se acopla. El elemento base de los compensadores de fuelle, la membrana de pared múltiple, estará contruida en acero inoxidable 18/8, al igual que el tubo liso interior.

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

Las conexiones podrán realizarse con manguitos para soldar a la tubería, con bridas montadas por cuellos rebordados o con bridas soldadas. Para diámetros nominales hasta 50 mm La unión será por manguitos, para diámetros superiores la unión se hará por bridas de acero.

1.1.6 Materiales grifería sanitaria

1.1.6.1 General

La Empresa Instaladora deberá presentar muestras de la grifería finalmente seleccionada a la Dirección Facultativa para la definitiva aprobación.

El fabricante deberá suministrar en su catálogo los siguientes datos para cada tipo de grifería:

- presión máxima de servicio, en bar. La presión de servicio deberá ser de al menos 6 bar y la presión de prueba igual a 1,5 veces la de servicio. Con obturador cerrado y a la presión de servicio, el caudal de fuga deberá ser nulo.
- gráfico del caudal suministrado, en l/s, en función de la presión a la acometida, por lo menos dentro de los límites de 0,2 a 4 bar.
- gráfico o tabla del nivel sonoro, en dB(A), medido según las normas DIN 52.218 y 52.219, en función de la presión a la acometida, dentro de los límites arriba indicados.

La actuación sobre la grifería deberá ser de tal manera que el suministro o corte de agua fría tenga lugar hacia la derecha y los de agua caliente hacia la izquierda. En cualquier caso, la apertura o cierre del agua fría estará marcada de color azul y los de agua caliente de color rojo.

El chorro de agua de la grifería de lavabos y duchas deberá ser finalmente subdividido.

Todas las griferías deberán estar homologadas.

1.1.6.2 Material grifería

Todas las partes de la grifería en contacto con el agua serán de un material resistente a la acción agresiva de la misma.

El fabricante deberá indicar los materiales con los que están fabricados el cuerpo, el asiento y el obturador.

El fabricante deberá indicar el proceso para la obtención del acabado y el espesor medio alcanzado.

El fabricante indicará también los medios más apropiados para evitar el deterioro del aspecto exterior de la grifería.

El mando de la grifería deberá estar aislado térmicamente de las partes metálicas de la montura, de tal manera que su manejo no implique riesgo de quemaduras.

1.1.6.3 **Suministro de grifería monomando**

El caudal y la temperatura del agua se graduarán manualmente por medio de una palanca de doble movimiento.

La sensibilidad de la grifería monomando deberá ser superior a 2 grados de ángulo de giro por grado centígrado de variación de la temperatura del agua de salida, cuando esta esté comprendida entre 35 y 30°C y para temperaturas del agua de acometida inferior a 60°C

A paridad de temperatura seleccionada, dentro de la zona de 35 a 40°C, el movimiento vertical de la palanca para variar el caudal, hasta el 80% de la apertura total, no debe provocar variaciones de la temperatura de salida superior a 1°C

1.1.6.4 **Suministro de accesorios**

La grifería se servirá completa de todos los accesorios necesarios para su funcionamiento, montaje y acabado, según se indique en las Mediciones.

1.1.7 **Materiales aparatos sanitarios**

1.1.7.1 **General**

Los aparatos sanitarios se definirán por las siguientes características:

- función que cumplen.
- modelo del fabricante.
- dimensiones.
- color.

En cualquier caso, antes de la entrega en obra de los aparatos sanitarios, la Empresa Instaladora deberá obtener la aprobación escrita de las muestras por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.7.2 **Materiales**

Los materiales empleados en la fabricación de los aparatos sanitarios deberán ser resistentes a los cambios de temperatura, los impactos y la acción de los ácidos. Cuando el aparato sea acabado con un esmalte, este deberá ser perfectamente adherido al material de soporte.

Los materiales empleados en la fabricación de los aparatos podrán ser los siguientes:

- porcelana vitrificada, cocida a temperatura superior a 1.300°C, utilizada para aparatos sanitarios de pequeñas dimensiones, como lavabos, bidets, platos de ducha, etc.
- gres aporcelanado, cocido a temperatura sobre los 1.300°C, apta para aparatos de grandes dimensiones, como bañeras, urinarios verticales, etc.
- loza esmaltada.
- hierro fundido esmaltado.
- chapa de acero esmaltado.
- chapa de acero inoxidable.

1.1.7.3 **Caudales mínimos**

Los caudales instantáneos mínimos en los aparatos sanitarios serán los siguientes:

APARATO	Q (l/seg)
Lavabo	0,10
Bidet	0,10
Inodoro	0,10
Bañera	0,30
Ducha	0,20

Fregadero	0,20
-----------	------

1.1.7.4 **Suministro accesorios aparatos sanitarios**

Los aparatos sanitarios se suministrarán completos de todos sus accesorios que, según el tipo de aparato, pueden ser los que se indican a continuación.

- bañera
- pies regulables (opcional)
- asas en acero inoxidable (opcional)
- toma de tierra (obligatoria según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión).
- lavabo
- pedestal (opcional o según modelo).
- semipedestal (opcional o según modelo).
- juego de anclaje a la pared.
- inodoro
- juego de fijación a suelo o pared, según modelo.
- tanque con tapa y mecanismo, opcional según modelo.
- asiento con tapa.
- bidet
- juego de fijación a suelo o pared.
- tapa (opcional)
- urinario de pared
- juego de tornillos y ganchos de suspensión.
- tapón de limpieza.
- vertedero
- juego de fijación a suelo
- reja cromada y almohadilla de goma sintética.

1.1.8 **Materiales de los sifones**

Los sifones deberán ser de material resistente a la acción agresiva de las aguas, como plomo, latón, hierro fundido o materiales plásticos.

1.1.8.1 **General**

Cuando el aparato sanitario no disponga de sifón incorporado, la descarga del mismo se conducirá a un sifón individual o a un bote sifónico colectivo.

Los sifones serán de tipo autolimpiable, es decir, diseñados de manera que en cada funcionamiento del aparato servido todo el contenido del sifón sea arrastrado hacia la red de evacuación.

Los sifones podrán ser en forma de botella o de P o S, fácilmente desmontables para su limpieza. La profundidad del cierre hidráulica no podrá ser nunca inferior a 50 mm

1.1.8.2 **Dimensiones**

Según el tipo de aparato servido por el sifón, el diámetro mínimo de las conexiones deberá ser el indicado en la siguiente tabla:

TIPO DE APARATO	D min (mm)	
	Uso privado	Uso público
lavabo	32	40
ducha	40	50
bañera	40	50
bidet	32	40
inodoro	100	100

TIPO DE APARATO	D min (mm)	
	Uso privado	Uso público
lava-vajillas	40	50
lavadora	40	50
lavadero	40	
fregadero	40	50
urinario de pedestal		50
urinario de suspendido		40
vertedero		100

ELECTRICIDAD

1.1.9 Instalación de Alta Tensión

1.1.9.1 Generalidades

1.1.9.1.A Ámbito de aplicación. Límites y alcance.

Las líneas eléctricas de media tensión del presente Proyecto tendrán como objeto reponer los servicios afectados con motivo de las obras.

Su tendido se realizará por bancos de tubos, y en galería visitable por bandejas portacables específicas.

1.1.9.1.B Certificados de homologación de empresas y personal.

Los trabajos contemplados en esta especificación, se realizarán por Empresas a las que se les exigirá estar en posesión del Certificado de Clasificación correspondiente al Grupo I, Subgrupo 5, con la categoría que se indique en los documentos del Contrato, del Ministerio de Industria y Energía, de acuerdo con la Orden de fecha 26 de julio de 1966 («BOE» n° 183 del 2 agosto de 1966 y «BOE» n° 188 del 8 de agosto de 1966) y Orden del Ministerio de Hacienda del 28 de marzo de 1968 («BOE» n° 78 del 30 de marzo de 1968 y «BOE» n° 93 del 17 de abril de 1968).

De igual forma serán exigibles los documentos acreditativos de calificación de personal por parte del Ministerio de Industria y Energía o Servicios Territoriales de Industria, si bien, pueden realizarse los trabajos anexos y de obra civil por personal cualificado que no posea este tipo de especialización.

1.1.9.1.C Normativa técnica de aplicación.

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre B.O.E. n° 288 de fecha 1 de Diciembre de 1982), e Instrucciones Técnicas Complementarias (Orden Ministerial de 18 de Octubre de 1984 B.O.E. n° 256 de fecha 25 de Octubre de 1984).
- Instrucciones de carácter general y Reglamentos sobre Instalaciones y Funcionamiento de Centrales Eléctricas, Líneas de Transporte de Energía Eléctrica y Estaciones Transformadoras. (Orden del Ministerio de Industria y Comercio de 23 de Febrero de 1949, B.O.E. del 10 de Abril)
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto B.O.E. n° 224 de fecha 18 de septiembre de 2002).

- Normas de la Cía. Suministradora UNION FENOSA.
- Reglamentos y Ordenanzas Municipales.
- Ley de prevención de riesgos Laborales 31/1995 de 8 de Noviembre.
- Norma NBE-CPI/96: Condiciones de protección contra incendios en los edificios (Real Decreto 2177/1996 de 4 de Octubre.
- En cuanto a los materiales a emplear, cumplirán con lo especificado en las Recomendaciones UNESA así como las Normas UNE, que se especifican en cada uno de los apartados siguientes y sus actualizaciones en vigor.

1.1.9.2 Características de los materiales

1.1.9.2.A Conductores

A1. Definiciones.

Los conductores a emplear serán de cobre, con nivel de aislamiento para 12/20 kV y de la secciones fijadas en el Proyecto. El aislamiento será seco extruido del tipo XLPE.

A.2 Normativa.

Según sea el tipo de cable elegido, tendrá que cumplir con lo establecido en la normativa:

- R.UNESA 3305 y 1er. Complemento. Cables unipolares con conductores de aislamiento seco para redes de alta tensión hasta treinta (30) kV.

1.1.9.2.B Empalmes y terminales

B.1. Definiciones.

Los empalmes y terminales a emplear serán los adecuados, en cada caso, a la sección del conductor y al tipo de aislamiento del mismo, siguiéndose para su elección las indicaciones del fabricante. Asimismo, las cajas terminales serán las adecuadas, según que el extremo del cable se encuentre al exterior, o en el interior de un local.

Estos accesorios deberán haber sido sometidos a ensayos individuales de tensión a frecuencia industrial y descargas parciales en su caso, lo cual se acreditará mediante un Acta de Pruebas.

B.2 Normativa

La normativa que afecta a estos accesorios es la siguiente:

- UNE 21.115. Terminales y empalmes para cables de energía de 3,5/6 hasta 36/60 kV.
- UNE 21.308. Ensayos de alta tensión.

1.1.9.2.C Puesta a tierra de pantallas y soportes

C.1. Definiciones.

Las pantallas metálicas de los cables, así como los soportes que sustenten las cajas terminales, deberán estar en perfecta comunicación con tierra.

Se reforzará la puesta a tierra de los centros de transformación (Central y Terminal) si la resistencia no fuera inferior a 10 ohmios, utilizándose para ello piquetas cilíndricas de acero-cobre.

C.2. Normativa.

Se ajustarán a las siguientes recomendaciones:

- UNESA 6501E. Electrodo de puesta a tierra. Picas cilíndricas de acero cobre.
- UNESA 6502A. Grapa de conexión de las líneas de enlace con tierra con las picas cilíndricas de acero-cobre.

1.1.9.2.D Tubos de protección

Cada cable tripolar, o terna de cables unipolares, deberá ir alojado en el interior de uno de los tubos de las canalizaciones o bandejas previstas para su tendido.

1.1.9.2.E Bobinas de cables

El transporte de las bobinas de cable se realizará sobre camiones o remolques apropiados.

Las bobinas se dejarán sobre el terreno, convenientemente calzadas, para evitar su desplazamiento, no pudiéndose retener a este efecto mediante cuerdas, cables o cadenas que abracen la capa exterior del cable enrollado.

La carga y descarga se realizará mediante barrones que pasen por el eje central de la bobina y con los medios de elevación adecuados a su peso; no se dejarán caer al suelo desde el camión o remolque.

Los desplazamientos de las bobinas sobre el suelo, se realizarán rodándolas sobre sí mismas en el sentido de rotación indicado con una flecha en la bobina.

1.1.9.2.F Empalmes y Terminales

Los empalmes y terminales serán transportados y acopiados bajo techado dentro de sus embalajes.

1.1.9.3 Centros de Transformación

Se dedicará una sala únicamente destinada a alojar en su interior las instalaciones correspondientes al centro de transformación.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

El local destinado a albergar el centro de transformación estará construido de tal manera que, una vez ejecutado, su interior será una superficie equipotencial.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

1.1.9.3.A Aparamenta de alta tensión

Se emplearán celdas modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Las acometidas de Media Tensión y las salidas a transformador o celda de medida se realizan con cables conexicionados en la parte frontal de las cabinas. Las uniones de estos cables con los pasatapas correspondientes en las celdas deben ejecutarse con terminales enchufables de conexión sencilla (enchufables) o reforzada (atornillables), apantallados o no apantallados.

Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

Celdas

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 60298.

Interruptores-seccionadores.

En condiciones de servicio, además de las características eléctricas expuestas anteriormente, responderán a las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: según el correspondiente apartado de proyecto.
- Poder de corte nominal de transformador en vacío: según el correspondiente apartado de proyecto.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): según el correspondiente apartado de proyecto.

Cortacircuitos-fusibles.

En el caso de utilizar protección ruptorfusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Sus dimensiones se corresponderán con las normas DIN-43.625.

1.1.9.3.B Puesta a tierra

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de mm, conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

1.1.9.3.C Equipos de medida

El equipo de medida estará compuesto de los transformadores de medida ubicados en la celda de medida de A.T. y el equipo de contadores de energía activa y reactiva ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Las características eléctricas de los diferentes elementos están especificadas en la memoria. Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en la celda. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

1.1.9.3.D Contadores

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente. Sus características eléctricas están especificadas en la memoria.

1.1.9.3.E Cableado

La conexión de los secundarios de los transformadores de medida a los dispositivos de comprobación ubicados en el armario de contadores, se realizará con cable flexible unipolar, de cobre, con aislamiento termoplástico, sin solución de continuidad entre los dos extremos.

Los cables serán de aislamiento en XLPE 0.6/1kV con designación RZ1-K 0,6/1kV. La sección de éstos será de 6 mm² hasta una distancia entre extremos de 20m.

Los cables transcurrirán por dos tubos rígidos preferentemente de acero sin soldadura tamaño PG29 uno para circuitos de intensidad y el otro para las tensiones. En tramos cortos se podrá utilizar tubo flexible de acero.

Para asegurar la conexión de los conductores a los bornes de los secundarios los transformadores de medida y a los dispositivos de comprobación, se utilizarán terminales metálicos, debidamente montados para garantizar su contacto eléctrico y sin alterar sensiblemente la resistencia eléctrica del conductor. En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrá en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la Compañía Suministradora.

1.1.9.4 Transformadores de potencia

1.1.9.4.A Generalidades

Todos los transformadores estarán dotados de una placa de características en las que se indiquen al menos los siguientes datos:

- Nombre de constructor.
- Tipo de transformador.
- Número de serie.
- Potencia nominal.
- Frecuencia nominal.
- Tensiones Intensidades correspondientes.
- Peso del transformador propiamente dicho.
- Tensión de cortocircuito.

Se deberá indicar en la placa un esquema o tabla con las conexiones a efectuar para obtener las distintas tensiones junto a la regulación en carga.

Dado que los transformadores podrán trabajar en paralelo estarán dispuestos de tal forma que no tomen intensidades mayores del 10% de su carga nominal.

Los aisladores de alta y baja tensión serán de porcelana, de construcción muy robusta, adecuada para resistir elevados esfuerzos mecánicos. Resistirán sin deformación ni aceria alguna un cortocircuito franco y momentáneo en sus bornes.

Los bornes, tanto primarios como secundarios, serán accesibles desde el exterior. Todos los transformadores deberán haber sido ensayados de acuerdo con las reglamentaciones vigentes, de tal modo que se asegure un perfecto funcionamiento de los mismos y deberá adjuntarse junto con cada máquina el protocolo de pruebas y la documentación necesaria que certifique el perfecto estado del aparato.

Los transformadores de potencia se colocarán mediante deslizamiento en su posición centrada que permita una buena circulación del aire por todos sus laterales. Las ruedas se fijarán mediante calzos apropiados para evitar el posible movimiento del transformador en su funcionamiento normal.

El conexionado de los terminales de alta se hará con los acoplamientos especiales de tipo enchufable, cuidando la secuencia de fases correctamente. La conexión de las barras de baja tensión se realizará

mediante terminales de presión, cuidando la secuencia de fases y la conexión del neutro. Se realizará la conexión del neutro mediante el cable correspondiente, a la toma de tierra preparada para tal fin.

1.1.9.4.B Descripción

El transformador TRIHAL es un transformador de interior trifásico de tipo seco (clase térmica F) con bobinados encapsulados y moldeados en vacío en una RESINA EPOXY que contiene una carga activa compuesta esencialmente de ALUMINA TRIHIDRATADA.

1.1.9.4.C Normas

El transformador es conforme a las normas:

- - UNE 20.101
- .-UNE 20.178 (1986)
- .- CEI 76-1 a 76-5
- .- CEI 726 (1982)

Documento de armonización del CENELEC HD 538-1-s1 (1992) relativo a los transformadores trifásicos de distribución de tipo seco.

Los transformadores TRIHAL se realizan siguiendo un sistema de calidad conforme a la norma internacional ISO-9002. Arrollamiento y sistema de encapsulado de Media Tensión El transformador TRIHAL, es objeto de dos patentes:

- 1)"EL BOBINADO CONTINUO DE GRADIENTE LINEAL SIN ENTRECAPAS para el arrollamiento de MT.
 - Este procedimiento permite obtener un gradiente de tensión entre espira muy débil y una capacidad en serie más uniforme en la bobina, lo que favorece la linealidad de repartición de la onda de choque y disminuye los esfuerzos entre espiras.
 - Gracias a esta técnica de bobinado y a este encapsulado en vacío, se consigue reforzar las características dieléctricas, siendo el nivel de descargas parciales particularmente bajo, lo que evita la degradación de los aislantes y por tanto alarga la vida del transformador.
- 2)"EL SISTEMA DE ENCAPSULADO IGNIFUGADO", se trata de un encapsulado por moldeado en vacío con una resina cargada e ignifugada. El sistema de encapsulado de clase F se compone de:
 - A) Resina epoxy a base de bisfenol A, cuya viscosidad está adaptada a una alta impregnación de los arrollamientos
 - B) Un endurecedor anhídrido modificado por un flexibilizador: este tipo de endurecedor asegura una resistencia térmica y mecánica excelente. El flexibilizador confiere al sistema de encapsulado la necesaria elasticidad para suprimir cualquier riesgo de fisura en la explotación.
 - C) Una carga activa pulverulenta compuesta de alumina trihidratada y de sílice, los cuales son mezclados con la resina y el endurecedor.

La alúmina trihidratada garantiza las cualidades intrínsecas de resistencia al fuego del transformador TRIHAL. Su descomposición en caso de pirolisis, es una reacción, endotérmica acompañada de un desprendimiento de vapor de agua

La sílice refuerza la calidad mecánica del encapsulado y contribuye eficazmente a la disipación de calor. Este sistema de encapsulado, junto con sus cualidades dieléctricas, confiere al transformador TRIHAL una excelente resistencia al fuego y una autoextinguibilidad inmediata así como una protección muy buena contra las agresiones de la atmósfera industrial.

1.1.9.4.D Circuito magnético

El circuito magnético se realiza con chapa de acero al silicio de grano orientado aislada por óxidos minerales.

La elección de la calidad de la chapa y de la técnica de corte y ensamblado condiciona las prestaciones magnetotermicas del circuito.

1.1.9.4.E Arrollamiento de baja tensión

El arrollamiento de baja tensión se realiza siguiendo la técnica de bobinado en banda. Esto permite obtener esfuerzos axiales en cortocircuito nulos

Las espiras son separadas por una película aislante de clase F

Una vez ensamblado y fijadas las bobinas sobre el circuito magnético se impregna el conjunto de ambos con una resina de clase F .A continuación tiene lugar la polimerización de la resina

Este proceso garantiza una excelente resistencia a agresiones de la atmósfera industrial y una excelente resistencia dieléctrica.

1.1.9.4.F Ensayos de comportamiento a1 fuego

El test de comportamiento al fuego del sistema de encapsulado del transformador TRIHA consta de diversos ensayos sobre los materiales y de un ensayo sobre un modelo representativo del aparato:

- A) Ensayos sobre materiales, llevados a cabo en laboratorios independientes:
 - Índice de oxígeno
 - Velocidad de combustión
 - Poder calorífico superior
 - Productos de descomposición
 - Clasificación del humo
 - Corrosividad de los humos
- B) Ensayo sobre un modelo representativo del aparato. Este ensayo confirma la - excelente resistencia al fuego y la auto-extinguibilidad inmediata de los transformadores.

1.1.9.4.G Ensayos climáticos

La resistencia del transformador a los ensayos climáticos se evalúa mediante ensayos dieléctricos efectuados con condiciones preliminares de referencia y verificando su comportamiento después del esfuerzo climático: Ensayo de penetración a la humedad. Ensayo de condensación. Ensayo al frío. Ensayo de choque térmico. Ensayo de manipulación a 25°C y ensayo de almacenamiento a -40°C Ensayo de condensación salina.

1.1.9.4.H Ensayos dieléctricos

- A) Ensayos individuales (o de rutina). Control de características principales, medición de la resistencia de los arrollamientos, medición de la relación de transformación y control del grupo de conexión, medición de la tensión de cortocircuito, medición de las pérdidas debidas a la carga ,medición de la pérdidas y de las corrientes de vacío
- Ensayos dieléctricos : ensayo de tensión aplicada, ensayo de tensión inducida
- B) Ensayos de tipo (se efectúan bajo demanda): ensayo con impulso tipo rayo, ensayo de calentamiento
- C) Ensayo especiales (se efectúan bajo demanda): ensayo de resistencia al cortocircuito franco, medición del nivel de ruido

1.1.9.4.I Conexiones

En todos los casos, los cables o juegos de barras deben ser amarrados de manera que se eviten los esfuerzos mecánicos en los terminales de media y baja tensión del transformador.

Las conexiones de MT se hacen siempre en la parte superior de las barras de conexión. Las conexiones de BT se hacen en la parte superior del transformador.

La distancia entre los cables de MT, los cables o juegos de barras de BT y la superficie del arrollamiento de MT debe ser como mínimo de 120 mm salvo en la cara plana, lado de MT, a nivel de las conexiones donde la distancia mínima está prefijada por los terminales de conexión de MT.

También debe respetarse la distancia de 120 mm con relación, a la barra de conexión de MT más exterior.

La superficie de la resina, al igual que la presencia de tomas enchufables, no garantiza una protección frente a contactos directos cuando el transformador está en tensión. TRIHAL con envoltente metálica de protección IP315.conexiones de MT y de BT estándar: Las salidas (o llegadas) de los conductores de BT se hacen necesariamente por arriba bajo el techo de la envoltente. Los conductores de BT no deben

bajar en ningún caso entre las bobinas de MT y la envolvente. Las salidas (o llegadas) de los conductores de MT se hacen por arriba o por abajo.

La envolvente no desmontable de tipo interior está concebida para funcionamiento del transformador a potencia nominal (sin disminuir su potencia asignada).

Debe respetarse la distancia mínima de 200 mm entre las paredes de la envolvente y las del local a fin de no obturar las rejillas de aireación Y permitir una correcta refrigeración

Envolvente metálica de protección IP315 salvo el fondo: IP215 no desmontable:*con protección anti-corrosión estandar.* Cáncamos para elevación y desplazamiento del transformador con su envolvente.

Panel atornillado del lado MT para dar los terminales de conexión de MT y a las tomas de regulación.

Incorpora dos empuñaduras escamoteables, una señal de advertencia "Peligro eléctrico, la placa de características del transformador y una trenza visible para la puesta a tierra.

Agujeros tapados por obturador, perforados en la parte izquierda del panel atornillado en el lado de MT.

Están para montar indistintamente una cerradura de enclavamiento Ronnis tipo ELP1 o Profalux tipo FP1.

Dos placas aislantes sobre el techo de la envolvente para entrada por prensa-estopas de los cables de MT y BT respectivamente

Una trampilla situada en la parte inferior a la derecha lado MT en previsión de la llegada de los cables de MT por debajo. La conexión sobre el transformador se sigue haciendo en este caso en la parte superior de las barras de acoplamiento.

1.1.9.4.J Accesorios

Dispositivo de protección térmica formado por 6. Sondas PTC (dos por fase) conectados a un regletero de bornas con conector desenchufable y un convertidor electrónico de dos contactos (alarma y disparo) entregado separadamente.

Dos mirillas de material aislante de adecuada robustez protegida contra las descargas parciales.

Enclavamiento de puertas con dos cerraduras en tándem, que impida la apertura de la misma cuando el interruptor automático de MT y/o el de BT están conectados.

1.1.10 Instalaciones eléctricas de baja tensión

1.1.10.1 Generalidades

1.1.10.1.A Ámbito de aplicación. Límites y alcance.

El presente Pliego tiene por objeto establecer las condiciones y garantías que cumplirán los locales, equipos, materiales e instalaciones destinadas a la distribución de energía para alimentación, protección y control de los circuitos eléctricos y receptores asociados, conectados a tensiones definidas como bajas en el Artículo 2 del "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" vigente.

A.1. Certificados de homologación de empresas y personal.

Las empresas instaladoras deberán estar en posesión del "Documento de Calificación Empresarial" (DCE) debidamente renovado, otorgado por la Delegación del Ministerio de Industria y Energía. Orden del 25 de Octubre de 1.979 ("B.O.E.N del 5 de Noviembre de 1.979), o respectivo Servicio Territorial de Industria.

El personal responsable al cargo de la Dirección de ejecución de las instalaciones deberá estar en posesión del título correspondiente y en su defecto, el de Instalador autorizado, con el alcance que a cada título le sea aplicable según la normativa oficial vigente: ITC-MIBT 040 (Instalaciones que pueden dirigir instaladores autorizados sin título facultativo).

1.1.10.1.B Normativa técnica aplicable.

Las instalaciones comprendidas en el presente Pliego cumplirán con todos los artículos e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC contenidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión que le sean aplicables.

Así mismo, serán aplicables las Normas Tecnológicas de la Edificación sobre Instalaciones Eléctricas publicadas hasta el día de la fecha.

Los equipos y materiales cumplirán, en cuanto a su fabricación y ensayos con la última edición de UNE (Una Norma Española) publicada por el IRANOR (Instituto de Racionalización y Normalización).

En el caso en que se requiriera algún material o equipo eléctrico especial no contemplado en normas UNE, se aplicará la norma CEI que le corresponda y, en el equipo importado, la del país de origen del mismo.

Como de interés especial para consulta, se tendrán en cuenta las Normas VDE y UNESA que en cada caso sean de aplicación.

Para las Salas de Energía se tendrán en cuenta las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT del "Reglamento sobre condiciones y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (R.D. 3.275/82 de 12 de Noviembre)".

Asimismo, será de aplicación el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía (Decreto del 12.03.54).

1.1.10.2 . Características de equipos y materiales

1.1.10.2.A Cuadros eléctricos de baja tensión.

A.1. Generalidades.

Este apartado tiene por objeto establecer las normas de construcción, apartamentas a utilizar en todos los cuadros que constituyen la instalación (BT) del presente Proyecto, estén o no ubicados en Sala de Energía, y que estén destinados a cubrir las necesidades de distribución de energía eléctrica de alumbrado, o fuerza.

A.2. Construcción mecánica,

Estarán de acuerdo con la Norma UNE-20098 y con las condiciones particulares que se indican a continuación.

Se construirán para instalación interior a prueba de polvo, con un grado de protección mínimo de IP 54 de acuerdo con la Norma UNE 20324.

Todos los circuitos principales (entradas y salidas) estarán protegidos e independizados por separadores metálicos o aislantes no propagadores de llamas.

Serán completamente montados, cableados y probados en fábrica o taller.

Serán de las dimensiones que se especifican en planos y cuadros de precios.

A.3. Embarrados para cuadros.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y previstas para soportar los esfuerzos térmicos derivados de la corriente de cortocircuito inicial simétrica, indicada en el esquema unifilar del proyecto, así como los esfuerzos dinámicos derivados de la corriente de choque.

Las barras principales estarán totalmente aisladas, con sus extremos plateados y mecanizados para permitir un mejor contacto, la futura ampliación del cuadro y las uniones entre columnas adyacentes.

- En las uniones de barras se usarán juntas y taladros que permitan la dilatación.
- Las barras secundarias estarán aisladas con material termo-retráctil salvo en los puntos de conexión con disyuntores, interruptores, arrancadores, etc.
- La tensión nominal del cuadro será: 500 V.c.a.
- La tensión de servicio del cuadro será: 380 V.c.a
- La tensión de prueba en ensayo dieléctrico tipo a frecuencia industrial (50 Hz i 25%) será 2.50.0 V-I min.
- Las uniones de barras se cubrirán con contador "Denso" aplicándose por encima de ésta, una cubierta de cinta autosoldable.

A.4. Apartamentas eléctrica.

Normativa Técnica Aplicable.

- Interruptores automáticos de BT para distribución de c.a. o c.c.: UNE 20103.
- Apartamentas de maniobra de B.T. Contactores de c.a. o c.c.: UNE 20109.
- Arrancadores de motores, arranque directo a, plena tensión en c.a.: UNE 20115 (1).
- Arrancadores de motores, arranque a tensión reducida (estrella-triángulo) categoría de empleo AC3: UNE 20115 (2).
- Fusibles de BT ACR (Alta capacidad de ruptura) para usos industriales y análogos: UNE 21103 (1).
- Fusibles de BT ACR (Alta capacidad de ruptura) para usos industriales y análogos, clases gF, gT y aM: UNE 21103 (2).
- Auxiliares de mando de BT: UNE 20119 (1), (2), (3), (4), (5) y (6).
- Interruptores de BT de corte en aire; Seccionadores de BT de corte en aire: Interruptores - Seccionadores de BT de corte en aire; Interruptores - Seccionadores con fusibles de BT: UNE 20129.

- Transformadores de medida y protección: UNE 21099 (1) y (2).
- Relés eléctricos y térmicos: UNE 21136 (5) y (8).
- Pequeños interruptores automáticos (PIA): UNE 20347.
- Aparatos indicadores de medidas eléctricas y accesorios: UNE 21318.

A.4.1. Características de la aparamenta.

El Contratista facilitará los datos técnicos indicados a continuación, de la aparamenta instalada en ellos.

- Disyuntores de entrada: Tipo. Fabricante. Tensión nominal. Intensidad nominal. Capacidad de ruptura. Margen de regulación. Tensión de prueba a frecuencia industrial. Curvas tiempo-corriente del disyuntor.
- Transformadores de intensidad: Tipo. Fabricante. Relación de transformación nominal. Potencia nominal medida en VA. Clase de precisión. Factor nominal de seguridad ($F_s \sim 5$). Intensidad térmica medida en KA. Sobreintensidad admisible en permanencia. Tensión de aislamiento (Nivel de aislamiento) en KV. Tensión de servicio medida en V.
- Aparatos de medida: Tipo. Fabricante. Escala (grados geométricos del sector ocupado). Dimensiones extremas en mm Clase. Tensión de prueba.
- Disyuntores o interruptores de salida: Tipo. Fabricante. Tensión nominal. Intensidad nominal. Capacidad de ruptura. Margen de regulación. Tensión de prueba a frecuencia industrial. Curvas tiempo-corriente del disyuntor.
- Seccionadores en carga.
- Contactores y Arrancadores: Tipo. Fabricante.
- Magnetotérmicos y térmicos: Tipo. Fabricante. Tensión nominal. Intensidad nominal. Capacidad de ruptura. Margen de regulación.
- Fusibles ACR (Alta capacidad de ruptura): Se facilitarán curvas intensidad tiempo de fusión.
- Lámparas de señalización: Tipo. Fabricante. Tensión de servicio. Resistencia. Potencia de consumo.
- Resistencias anticondensación: Tipo. Fabricante. Resistencia. Potencia de consumo. Tensión de prueba.

A.4.2. Características de la aparamenta para quirófanos y UCI

Como excepción se establecerá para Quirófanos, Camas de U.C.I., Salas Exploraciones Especiales, y en general en todas aquellas salas de intervención sanitaria donde se usen receptores invasivos eléctricamente, un sistema de protección de personas definido en el R.E.B.T. en la ITC-BT-38, apartado 2.

El transformador utilizado para ello deberá ser en "baja inducción", y dispondrá de pantalla entre primario y secundario; podrá ser trifásico o monofásico, según se indique en otros documentos del Proyecto.

Cuando sea trifásico su grupo de conexión será Yd11, con tensiones de $400 \pm 3 \pm 5 \% V$ en primario y 231 V en secundario, siendo la corriente capacitiva máxima entre primario y secundario, en todos los casos (monofásicos y trifásicos) inferior a 80 μA y su potencia no superará los 7,5 kVA.

Como complemento se exigirá un Monitor Detector de Fugas con indicador permanente del nivel de aislamiento y sistema de alarma acústico-luminoso ajustable; además dispondrá de señalización verde "correcto funcionamiento" y pulsador de parada para la alarma acústica. Cuando el Monitor Detector de Fugas sea por resistencia, la corriente máxima de lectura en c.c. que aportará en el primer defecto no será superior a 150 μA , ni la de fuga en c.a. superior a 20 μA .

Estos cuadros "Paneles de Aislamiento" (PA) dispondrán además de un sistema de barras colectoras para conductores de protección y equipotencialidad, así como disyuntores para protección de los circuitos de distribución.

El Monitor Detector de Fugas dispondrá, en todos los casos, de un Terminal Remoto repetidor de las señales del propio monitor, o de un conjunto de monitores con indicación individualizada permitiendo al propio tiempo su Gestión Centralizada, para lo que deberá disponer de canal de comunicaciones además de capacidad de registro en memoria como archivo histórico. Con ello se conseguirá conocer y analizar datos en tiempo real.

El Transformador Separador será conforme a la UNE-20.615 y para unas intensidades iguales o inferiores a un 3% para la de vacío, y a 12 veces la intensidad nominal para la de pico en la conexión.

1.1.10.2.B Canalizaciones para cables.

B.1. Bandejas y sus soportes.

Se utilizarán bandejas de policloruro de vinilo o galvanizada en caliente.

Para cambios de plano, cambios de dirección, derivaciones, etc. se emplearán elementos apropiados suministrados por el fabricante de la bandeja y realizados con el mismo tipo de material (codos, curvas, té, etc.)

El fabricante de la bandeja suministrará también: piezas de unión, tortillería de galvanizada en caliente y centrifugada después para expulsar el material de galvanizado excedente. Las roscas de tuercas y espárragos serán mecanizadas, al realizarse, para que puedan admitir el espesor del galvanizado.

Se comprobarán las uniones, fijaciones, alineación y nivelación de las bandejas y soportes.

Todas las bandejas de PVC y sus accesorios cumplirán la norma UNE 50085-1, UNE 50086-1 y UNE 23727.

B.2. Tubos eléctricos y sus soportes.

Será del tipo que determinen las Mediciones del Proyecto. El tubo eléctrico tendrá sus extremos enroscados, al menos, con cinco hilos de rosca tipo Pg. y de los diámetros nominales según UNE-19040. Todo el tubo instalado debe cumplir con las normas UNE 50085-1, UNE 50086-1 y UNE 2327.

Se admite el empleo de tubo de PVC de pared gruesa (resistente al impacto y al punzonamiento), en color gris, si la sujeción es vista, y en ejecución empotrada se admite el tubo de PVC extra flexible resistente y con cubierta de PVC con marcas de agarre al yeso o mortero de cemento (articulado reforzado con grado n° 7 de protección).

Se prohíbe terminantemente el uso de tubo o elementos de plástico propagadores de incendio. El material de PVC tiene que presentar certificados en este sentido.

B.3. Conductos prefabricados colocados bajo el suelo.

Los conductos a ras de superficie serán metálicos con la parte superior plana y con no más de cinco centímetros (5 cm.) de anchura para alumbrado y fuerza y no más de diez centímetros (10 cm.) para circuitos de señales y/o comunicaciones, serán cubiertos con linóleo o moqueta de no menos de cuatro milímetros (4 mm) de espesor.

B.4. Protección de Materiales.

El material ferroso (estructuras, soportes, escaleras, báculos de alumbrado, herrajes, etc.) será protegido contra la acción corrosiva del medio ambiente por uno de los procedimientos siguientes:

Galvanizado por inmersión en caliente. Se realizará por inmersión de las piezas en un baño de zinc o cadmio fundido. El espesor del galvanizado estará comprendido entre ochenta (80) y cien (100) micras (~90 micras). Para ensayar el galvanizado se practicarán cuatro inmersiones sucesivas en una disolución de sulfato de cobre al veinte por ciento (20%). Transcurrido un tiempo, no aparecerán manchas rojizas en su superficie. El material galvanizado no se pintará hasta transcurridos seis meses de su galvanización.

Pintado: La preparación de la superficie a pintar se hará, a ser posible, con chorro de arena o granalla.

En caso contrario, se empleará el procedimiento disponible más eficaz. Se darán dos manos de pintura de imprimación al cromato de zinc y óxido de cromo, de la mejor calidad. Se terminará con dos manos de acabado de pintura epoxi. Se evitará el soldar o mecanizar el acero después de galvanizado y, si no es posible, se retocará con carbo-zinc (galvanizado en frío) y se dará un acabado de la pintura adecuada que será de aluminio si el galvanizado es visto.

B.5. Cajas de empalme y derivación.

Serán de acero galvanizado, aleación ligera o PVC según que el tubo empleado en la instalación sea metálico o de PVC (empotradas en paramentos o en montaje superficial).

El grado de protección será IP 55 según UNE 20324 en instalaciones estancas.

Las roscas serán de tipo Pg DIN 40430 o UNE 19040, para tubos rígidos.

En áreas clasificadas las cajas serán de fundición de aluminio con el grado de protección IP54 para interior e IPW54 para intemperie, estando además de acuerdo con la clasificación de la zona según la norma UNE 009 o según el NEC.

Se prohíbe terminantemente el uso de cajas o elementos de plástico propagadores de incendio. El material de PVC tiene que presentar certificados en este sentido.

1.1.10.2.C Cables eléctricos para baja tensión

C.1. Cables para distribución de energía (0,6/1KV)

Cumplirán con la norma UNE-21150.

Denominación UNE-CCA.

Estarán formados por:

- Conductores de cobre, formación flexible, clase 5.

- Aislamiento formado por un copolímero de etileno propileno, vulcanizado con peróxidos, según la norma UNE 21.123.
- Cubierta de caucho neopreno; cumplirán con las características exigidas a la mezcla SEI de la norma citada UNE 21.123.

La identificación de los conductores se realizará por los colores de los aislamientos según la Norma UNE 21089.

A los efectos del dimensionamiento (sección en mm²) y factores de corrección se tendrán en cuenta los ITC del RE de BT siguientes:

- 006 Redes aéreas para distribución de energía eléctrica.
- 007 Redes aéreas subterráneas para distribución de energía eléctrica.
- 019 Prescripciones de carácter general.

C.2. Cables para instalaciones en interior de edificios.

Cumplirán con las normas UNE-21022 y 21031-83, en cuanto a su ámbito de aplicación y con la UNE-21223-81 en lo referente a características de su aislamiento y cubierta.

Su dimensionamiento y factores de corrección que correspondan se determinarán según las tablas I de la ITC -BT-19.

C.3. Cables de control.

Los cables de control para tensiones de 500 y 1.000 V. están destinados a instalaciones fijas de control, aislados con goma etileno-propileno y/o polietileno reticulado, con o sin armadura metálica.

Cumplirán con la norma UNE 21025-80 en su construcción y ensayos en fábrica.

Los conductos cumplirán con la norma UNE 21022.

Los aislamientos y cubiertas cumplirán con la norma UNE 21117 según el tipo de aislamiento y cubierta utilizados en la ejecución del cable.

Todos los conductores serán de cobre norma UNE 20003. La sección mínima a utilizar será de uno y medio milímetros cuadrados (1.5 mm²).

C.4. Canalizaciones eléctricas Prefabricadas.

Las canalizaciones eléctricas prefabricadas, en las cuales se instalan los correspondientes interruptores automáticos de protección de las líneas eléctricas, instalados en el interior de unas cajas con conexión prefabricada para las canalizaciones eléctricas prefabricadas y denominadas cofrets, que alimentan por medio de cables a los diferentes cuadros secundarios.

Las canalizaciones eléctricas prefabricadas permiten una distribución de energía coordinada que garantiza y refuerza la seguridad de los bienes y de las personas, la continuidad del servicio, la capacidad de evolución, la simplicidad y rapidez de la instalación. Las características de las canalizaciones se validan en base a los cálculos de proyecto y a los certificados de las pruebas efectuadas en laboratorio.

La distribución repartida de energía origina una mayor simplicidad del sistema de distribución, de manera que en el diseño y reparto de cargas es posible realizar un estudio independientemente del reparto de la energía y de la implantación de los receptores.

Además estos sistemas se adaptan a las modificaciones o evoluciones de las superficies ocupadas, dado que se pueden ampliar las salidas disponibles añadiendo una nueva caja de derivación o cofret, en el lugar deseado. Estas cajas de derivación o cofrets pueden conectarse y desconectarse bajo tensión.

Otra característica de este tipo de distribución es que las modificaciones se pueden efectuar bajo tensión con total seguridad, lo que facilita la implantación de los diferentes cuadros secundarios una vez que las canalizaciones se encuentren instaladas, dado que este sistema permite:

- Protección contra los contactos directos.
- Acoplamiento para una correcta colocación de las cajas de derivación o cofrets, prestaciones de los cofrets equipados con interruptores automáticos compatibles con la corriente de cortocircuito supuesta en el punto de instalación considerado.

En lo que a protección contra incendios se refiere las canalizaciones eléctricas prefabricadas no contienen halógenos ni PVC, por lo que pueden instalarse en establecimientos de pública concurrencia como es este caso.

Las canalizaciones eléctricas prefabricadas reducen los riesgos derivados de la exposición a los campos electromagnéticos radiados dado que por definición, el concepto de una canalización eléctrica prefabricada, envolvente metálica y conductor cercano, contribuye a reducir en gran medida los campos electromagnéticos radiados. El sistema de canalizaciones eléctricas prefabricadas es totalmente reciclable al final de su vida útil.

CANALIZACIONES DE BAJA POTENCIA HASTA 800 A

Se trata de canalizaciones eléctricas prefabricadas para la distribución de gran densidad de receptores de acuerdo con las normas IEC 60439-2 y UNE/EN 60439-2, con las siguientes características técnicas básicas:

- Grado de protección: IP-55, que garantiza la estanqueidad de la canalización frente a las salpicaduras y el polvo.
- Grado de protección: EI IK-08
- Grado de protección: IPxxD que garantiza una seguridad sin fallos para cualquier intervención de mantenimiento.
- Número de conductores activos: 4.
- Tensión asignada de aislamiento: 690 V.
- Corriente asignada (INC): 100 A, 160 A, 250 A, 400A, 500 A, 630 A, 800 A y 1.000 A.
- Conductor de protección dimensionado como mínimo al 50% de la sección de fase.
- El conjunto de aislantes y materiales de plástico está exento de halógenos.
- La envolvente es de chapa galvanizada prelacada en blanco RAL 9001.
- Los 4 conductores de aluminio están montados en aislantes de poliéster reforzado de fibra de vidrio. Todos los contactos eléctricos son de cobre plateado.
- Diseño compacto por lo que se instala indistintamente de canto, de plano o verticalmente.
- Los elementos rectos incluyen una toma de derivación cada metro en los 2 lados. La mayor densidad de salidas se dispone para tramos de 2,5m que incorporan 4 derivaciones, todas están en la misma cara, con una inter-distancia entre derivaciones 500 mm
- Las tomas de derivación están equipadas con una tapa obturadora automática que impide cualquier contacto accidental con las partes bajo tensión. El conductor de protección está conectado eléctricamente a la envolvente en cada unión.
- La unión eléctrica entre dos elementos está asegurada por contactos elásticos diseñados de forma que absorben la dilatación diferencial entre los conductores y la envolvente. Es posible comprobar visualmente que la unión eléctrica está realizada.
- La rigidez de los elementos rectos permite hasta un punto de fijación cada 3 m.
- Elementos específicos que permiten realizar cualquier cambio de dirección o rodear los obstáculos.
- Los conectores y cofrets de derivación tienen las siguientes características:
 - Conexión y desconexión únicamente con puerta abierta. El contacto del conductor de protección abre automáticamente la tapa obturadora y polariza la derivación.
 - No hay acceso a las partes activas cuando la puerta del cofret de derivación está abierta (hilos de 1 mm de diámetro - IpxxD).
 - Al enchufar al cofret de derivación, el contacto de tierra se realiza en primer lugar y a continuación el de las fases.
 - Es posible situar el cofret sobre la canalización sin utilizar herramientas.
 - No se puede cerrar la puerta del cofret si éste no está enclavado mecánicamente en la canalización.
 - Se pueden equipar los cofrets con fusibles, productos modulares o interruptores automáticos.

Las derivaciones se realizan mediante conectores y cofrets, extraíbles bajo tensión con total seguridad, de 25 a 400 A. Ninguno de los aislantes y materiales plásticos empleados contienen halógenos y presentan un comportamiento ante el fuego mejorado (resistencia a la prueba del hilo incandescente de 960 °C según IEC 60695-2-1).

CANALIZACIONES DE ALTA POTENCIA SUPERIOR A 1.000 A

Se trata de canalizaciones eléctricas prefabricadas para la distribución y el transporte de alta potencia, con las siguientes características técnicas básicas:

- Grado de protección: IP-55, que garantiza la estanqueidad de la canalización frente a las salpicaduras y el polvo.
- Grado de protección: EI IK-08

- Grado de protección: IPxxD que garantiza una seguridad sin fallos para cualquier intervención de mantenimiento.
- Número de conductores activos: 4.
- Tensión asignada de aislamiento: 1.000 V.
- Aislamiento de los conductores con película de poliéster, clase B 130 °C, sin halógenos.
- Corriente asignada (INC): 800 A, 1.000 A, 1.250 A, 1.600A, 2.000 A, 2.500 A, 3.200 A y 4.000 A.
- Conductor de protección dimensionado como mínimo al 50% de la sección de fase.
- El conjunto de aislantes y materiales de plástico está exento de halógenos.
- La envolvente metálica de chapa galvanizada prelacada RAL 9001 garantiza la protección y la resistencia mecánica de los conductores.
- Diseño compacto por lo que se instala indistintamente de canto, de plano o verticalmente.
- Canalización cortafuegos de 2 h según la norma ISO 834, de modo que no necesita montar ningún cortafuegos para atravesar un forjado o pared cortafuegos.
- Los elementos rectos incluyen una toma de derivación cada metro en los 2 lados. La mayor densidad de salidas se dispone para tramos de 2m que incorporan 3 derivaciones, todas están en la misma cara, con una inter-distancia entre derivaciones 500 mm
- Las tomas de derivación están equipadas con una tapa obturadora automática que impide cualquier contacto accidental con las partes bajo tensión.
- La unión eléctrica entre dos elementos está asegurada por contactos elásticos diseñados de forma que absorben la dilatación diferencial entre los conductores y la envolvente. Es posible comprobar visualmente que la unión eléctrica está realizada.
- La rigidez de los elementos rectos permite hasta un punto de fijación cada 3 m.
- Elementos específicos que permiten realizar cualquier cambio de dirección o rodear los obstáculos.
- Los conectores y cofrets de derivación tienen las mismas características que en las canalizaciones de media potencia expuestas en el apartado anterior.

Las derivaciones se realizan mediante conectores y cofrets, extraíbles bajo tensión con total seguridad, de 25 a 400 A. Ninguno de los aislantes y materiales plásticos empleados contienen halógenos y presentan un comportamiento ante el fuego mejorado (resistencia a la prueba del hilo incandescente de 960 °C según IEC 60695-2-1).

COFRETS DE DERIVACIÓN

Para la instalación de las protecciones eléctricas en las canalizaciones eléctricas prefabricadas, como origen de los cables de alimentación a los diferentes cuadros secundarios, se instalan dichas protecciones en el interior de cofrets desenchufables y seccionadores para interruptores automáticos de caja moldeada desde 40 hasta 630 A, que se utilizan para la conexión instantánea y segura de líneas secundarias para alimentar a los diferentes cuadros secundarios desde la canalización eléctrica prefabricada correspondiente en cada caso, cumplen las normas y reglamentos de instalación, independientemente de los esquemas de conexión a tierra (TT, TN-S o IT).

Estos cofrets están diseñados para contener en su interior la protección eléctrica y se pueden extraer y manejar bajo tensión y sin carga. Sus conexiones y desconexiones controlan la apertura y el cierre automáticos de la toma de derivación. Con la puerta abierta no es posible acceder a ninguna parte en tensión.

Los cofrets están equipados con placas y conexiones aguas arriba para los citados interruptores automáticos de caja moldeada fijos, con toma frontal y de mando rotativo. La puerta del cofret sólo puede abrirse si el interruptor automático se encuentra en posición "OFF".

Los interruptores automáticos de caja moldeada incorporan una unidad de control, relé, electrónico con comunicaciones tipo Modbus RTU, con el objeto de disponer remotamente del estado de los diferentes interruptores y la medida eléctrica deseada.

Estos cofrets disponen de un grado de protección IPXXB, sin acceso con los dedos, y un índice de protección IP-55, para lo cual disponen de prensaestopas adecuados a la dimensión de los cables y tubos que salen de él.

Los cofrets con interruptores automáticos disponen de dispositivos de seguridad para impedir:

- La conexión y desconexión del cofret con la puerta cerrada, por medio del mando alojado en su puerta.
- El cierre de la puerta mientras el cofret no se haya enclavado en la canalización.
- El acceso al equipo eléctrico y a las bornas de conexión en tensión.
- La apertura de la puerta en posición "ON"
- Las características generales de los cofrets incluidos en este proyecto son:
- Disponen de una zona de taladrado para los prensaestopas, el tornillo es de acero inoxidable y el compartimento se puede precintar.
- Color: Cuerpo blanco RAL 9001; Zonas de sujeción negras RAL 9005.
- Pintura 100% poliéster.
- Material: chapa de acero galvanizado.
- Cierre del cofret mediante puerta desmontable (apertura a 120°).
- Juntas de poliuretano achaflanadas verticalmente y con doble pliegue para aumentar la rigidez.
- Placas pasacables cuadrículadas con paso de 25 mm para una superficie de acceso máxima.

1.1.10.2.D Aparamenta y material vario para baja tensión.

Además de lo expuesto en el apartado 1.5 de Cuadros Eléctricos BT se cumplirá:

D.1. Interruptores automáticos de caja moldeada.

Su construcción y ensayos responderán a la norma UNE 20103.

D.2. Contactores.

Su construcción y ensayos responderán a la norma UNE 20109-81-IR.

Para maniobra de motores serán de categoría de servicio AC3 según VDE 0660-CEI 158 y UNE 20109.

En condiciones difíciles de trabajo serán de categoría de servicio AC4.

Para cargas no inductivas o con pequeña inducción será la categoría ACI.

Para corriente continua serán de categoría DC.

D.3. Arrancadores directos a plena tensión.

Su construcción y ensayos responderán a la norma UNE 20115-78 (1).

En general los contactores serán de categoría AC3.

Se aceptará el empleo de arrancadores electrónicos.

Arrancadores Estrella-Triángulo.

Su construcción y ensayos responderán a la norma UNE 20115-75 (2).

Se emplearán en el arranque de motores a tensión reducida (cuando no es admisible el arranque directo a plena tensión de red).

En general los contadores serán de categoría AC3.

Se aceptará el empleo de arrancadores electrónicos.

D.4. Relés térmicos.

Su construcción y ensayos responderán a la norma UNE 21136-83 (2) y prescripciones de la norma UNE 20115-78 (1).

Se emplearán asociados a contactor para la protección térmica de motores.

Se emplearán relés térmicos de tipo diferencial para detectar cualquier desequilibrio (falta de fase).

Cumplirán normas UNE, CEI y/o NEMA.

D.5. Interruptores Diferenciales.

Su construcción y ensayos responderán a la norma CEI 755 (1983).

Son aplicables para protección contra corrientes diferenciales residuales hasta 440 V en corriente alterna, y 200 A. Se destinarán a protección contra descargas eléctricas. Cuando se sobrepasen los 200 A, se empleará relé diferencial de intensidad de tipo toroidal.

Los pequeños interruptores diferenciales para usos domésticos y análogos estarán de acuerdo con UNE y DIN 43880.

D.6. Pequeños interruptores automáticos (PIA) EICPM.

En su construcción y ensayos cumplirán la norma UNE 20347, los PIA y la recomendación UNESA 6101A y DIN 43880.

D.7. Cortacircuitos fusibles.

En su diseño, construcción y ensayo, cumplirán la norma UNE 21103-80 (usos industriales) o la norma UNE 21101-81 (usos domésticos y análogos).

Se emplearán las clases siguientes:

- Clase gl para la protección de líneas contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Clase aM de acompañamiento para uso exclusivo de protección contra cortocircuitos, asociados a aparatos de protección contra sobrecargas, tales como interruptores, contactores con relé térmico diferencial, etc. Se emplean en la protección de motores.

Los tipos de fusibles a emplear serán de cartucho cilíndrico y de cuchillas NH).

Se emplearán colocados en interruptores seccionadores bajo carga (UNE 20129), en cajas seccionadoras y sobre bloques unipolares, bipolares o tripolares.

D.8. Tomas de corriente para fuerza de uso industrial.

En su diseño, construcción y ensayos cumplirán con las normas siguientes:

- UNE 20352 Tomas para usos industriales y análogos.
- UNE 20324 Grado de protección de su envolvente.

La caja será IP55, según UNE 20324.

Se utilizarán tomas combinadas 380/220 V según se disponga en planos y mediciones.

D.9. Tomas de alumbrado, teléfonos y antenas.

Su construcción y pruebas responderán a la norma VDE 0717 o UNE 20315-79- IR.

D.10. Interruptores y Conmutadores de alumbrado.

Su construcción y pruebas responderán a las normas UNE 20378-75 y UNE 20353.

1.1.10.2.E Motores eléctricos.

E.1. Generalidades.

Todos los motores serán de inducción con rotor en jaula de ardilla y de diseño NEMA tipo «B» o motor europeo equivalente. Su fabricación será nacional. Se entiende por equivalente el de pares, intensidades, deslizamiento y rendimiento similar.

Serán contruidos con protección mínima IP 54 y aislamiento clase B. En exteriores serán de ejecución intemperie.

En ambientes peligrosos los motores serán de diseño apto para la clasificación de la zona, lo cual se indicará en la Hoja de Datos del motor.

La forma constructiva estará de acuerdo con DIN 42950 y se indicará en la Hoja de Datos.

Su placa de características será de acero inoxidable, atornillada a la carcasa.

E.2. Datos del motor.

Se entregarán junto con los protocolos de pruebas, la información siguiente sobre cada motor.

- Fabricante.
- Tipo del fabricante.
- Forma constructiva según UNE 20112-74 (1).
- Tipo de carcasa según CEI 721971.
- Normas constructivas-Tipo de protección s/UNE 20111-73.
- Clase de aislamiento (B o F) y máximo calentamiento.
- Potencia nominal en el eje en V y o en kW.
- Tensión, Fases, Frecuencia. Tipo de conexión.
- R.p.m. a 414, 314 y 1/2 de la plena carga.
- Rendimiento a 414, 314 y 1/2 de la plena carga.
- Factor de potencia a 414, 314 y 1/2 de la plena carga.
- Intensidad a 414, 314 y 1/2 de la plena carga.
- Par de arranque en porcentaje del par a plena carga.
- Par máximo en porcentaje del par a plena carga.
- Intensidad de arranque directo o con tensión reducida si es aplicable.
- Cojinetes: Fabricante, tipo, sistema de engrase (si no es permanente, indicar tipo de grasa y periodo recomendado).
- Peso neto aproximado y dimensiones.
- Piezas de repuesto recomendadas para mantenimiento.

1.1.10.2.F Materiales de alumbrado.

F.1. Normativa técnica aplicable.

Las instalaciones comprendidas en el presente apartado cumplirán con todos los artículos e Instrucciones Técnicas Complementarias contenidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) que le sean aplicables.

Las luminarias y lámparas cumplirán en cuanto a su fabricación y ensayos, con la última edición de UNE (Una Norma Española) publicada por el IRANOR (Instituto de Racionalización y Normalización). A falta de norma UNE, se aplicará la norma utilizada en su fabricación.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE-EN 60598 y la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.

F.2. Normativa técnica aplicable.

Las instalaciones comprendidas en el presente apartado cumplirán con todos los artículos e Instrucciones Técnicas Complementarias contenidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) que le sean aplicables.

Las luminarias y lámparas cumplirán en cuanto a su fabricación y ensayos, con la última edición de UNE (Una Norma Española) publicada por el IRANOR (Instituto de Racionalización y Normalización). A falta de norma UNE, se aplicará la norma utilizada en su fabricación.

F.3. Características físicas de las lámparas.

F.3.1. Lámparas de filamento incandescente.

Las lámparas incandescentes de ampolla clara o mateada cumplirán con la norma UNE 20056.

Lámparas de filamento de wolframio para alumbrado general.

Los casquillos E40, E27, E14, B22 cumplirán con la norma UNE 20057: Casquillo y portalámparas para alumbrado general, y con la norma UNE 20340: Calentamiento de un casquillo de lámpara. Método de medida.

Los portalámparas con rosca Edison cumplirán con la norma UNE 20397: Portalámparas con rosca Edison.

F.3.2. Lámparas incandescentes de proyección (PAR).

De bulbo de vidrio prensado, serán de dos tipos:

- SPOT (haz luminoso estrecho)
- FLOOD (haz luminoso medio o ancho)

F.3.3. Lámparas fluorescentes.

Todas las lámparas fluorescentes cumplirán con lo que se especifica para cada tipo en la norma UNE 20064: Lámparas fluorescentes para alumbrado general.

Todos los casquillos y portalámparas cumplirán con lo que se especifique para cada tipo en la norma UNE 20057: Casquillos y portalámparas para alumbrado general.

F.3.4. Otros tipos de lámparas.

Para todas aquellas lámparas que estén previstas instalar y de las cuales no se han expuesto sus características en los párrafos anteriores, se tendrá en cuenta la norma de su fabricación.

F.4. Luminarias para interiores.

Todas las luminarias para alumbrado general con lámparas de incandescencia o de descarga cumplirán con las siguientes normas:

- UNE 20447: Luminarias.
- UNE 20324: Grados de protección de los envoltentes del material eléctrico de BT.
- UNE 20346: Luminarias para lámparas tubulares de fluorescencia.
- UNE 20418-81: Luminarias para lámparas de incandescencia de uso general. Condiciones de seguridad eléctrica.
- UNE 20442-85: Lámparas patrones para ensayos de calentamiento a realizar en luminarias.

Los aparatos autónomos para alumbrado de emergencia cumplirán las normas siguientes:

- UNE 20062: Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.

F.5. Luminarias para fluorescencia.

Cumplirán con la norma UNE 20346: Luminarias para lámparas tubulares de fluorescencia.

Estarán construidas por armadura, reflector, portatubos (dos por tubo), difusor de celosía (rejilla o lamas) o refractor prismático y tubos fluorescentes.

La armadura llevará abertura de ventilación, elementos de sujeción, alojamientos para los balastos y condensadores y cebadores si son necesarios.

La superficie del reflector tendrá un acabado semibrillante o mate blanco.

Los tubos fluorescentes cumplirán con lo que se especifica para cada tipo en la norma UNE 20064:

- Fluorescentes para alumbrado:

- Los casquillos para fluorescentes rectos de diámetros treinta y ocho (38) y veintiséis (26) milímetros serán del tipo biespiga G13 (tipo normal); UNE 20057-78 (7): Casquillos y portalámparas para alumbrado general.
- Los casquillos para fluorescentes miniatura (diámetro dieciséis milímetros (16 mm)) serán del tipo miniatura G5. UNE 202057-78 (7).
- Los casquillos para fluorescentes circulares serán del tipo especial de cuatro patillas GIOq. UNE 20057-78 (9).
- Las lámparas fluorescentes para luminarias especiales antiexplosivas llevarán casquillos monoespiga, tipo Fa6. UNE 20057-78 (2) y el arranque se realizará sin cebador.
- Las fluorescentes para funcionamiento a alta frecuencia llevarán casquillos del tipo normal G13. UNE 20057 (7).
- Los fluorescentes de flujo dirigido (con reflector de espejo incorporado en el propio tubo) llevarán casquillos del tipo normal G13. UNE 20057-78 (7).
- Las lámparas fluorescentes del tipo slimline de encendido instantáneo, sin precalentamiento de electrodos y sin cebador, llevarán casquillos monoespiga del tipo Fa8. UNE 20057-78 (2).

Todos los casquillos y portalámparas cumplirán con lo que la norma UNE 20057: Casquillos y portalámparas para alumbrado general, específico para cada tipo.

- En cuanto al grado de protección, las luminarias cumplirán con la norma UNE 20324: Grados de protección de las envolventes del material eléctrico de baja tensión.
- En áreas normales las luminarias serán IP20 o IP40.
- En áreas o locales húmedos las luminarias serán estancas de grado de protección IP66.
- En áreas o locales industriales las luminarias serán de un grado de protección IP65.
- En áreas con peligro de explosión. las luminarias serán de seguridad aumentada (protección «e») según la norma UNE 20328: Construcción y ensayo de material eléctrico de seguridad aumentada. Protección «e».

Además, se tendrá en cuenta la norma UNE 009-70: Instalaciones eléctricas en plantas con ambientes inflamables y explosivos.

F.6. Iluminación de emergencia.

En la iluminación de emergencia, o de señalización y emergencia, se aplicarán aparatos autónomos incandescentes o fluorescentes.

Los aparatos autónomos fluorescentes de emergencia cumplirán la normativa técnica y características siguientes:

- UNE 20392-75: Aparatos autónomos fluorescentes de emergencia.
- UNE 20314-83 (IR): Material para BT. Protección contra los choques eléctricos. Reglas de seguridad.
- UNE 20324: Grados de protección de las envolventes de material eléctrico de BT.
- Tipo: No permanente.
- Grado de protección: IP227
- Tensión de alimentación: 220 V c.a.
- Potencia de la lámpara: 4W - 6W.
- Flujo luminoso: 150 lm - 300 lm.
- Superficie a cubrir: 30 m2 60 m2.
- Duración mínima sin carga: 1 h.
- Tipo de mando: Individual y a distancia.

Los aparatos autónomos fluorescentes de señalización más emergencia tendrán las mismas características que los anteriores pero con indicación de señalización.

En locales húmedos, mojados o en exteriores, los aparatos autónomos serán estancos para señalización más emergencia o solamente para emergencia y tendrán las mismas características que los indicados para interiores pero el grado de protección de la envolvente será IP557, según UNE 20324: Grados de protección de las envolventes del material eléctrico de BT.

F.7. Iluminación de exteriores

Todas las luminarias de exteriores serán del tipo indicado en los Documentos de Proyecto, debiendo realizarse con materiales resistentes a los agentes atmosféricos.

Toda la aparatenta y equipos de medida estarán convenientemente protegidos contra el ataque de los agentes atmosféricos y ubicados en un cuadro especialmente preparado para este fin. La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20324 e IK10 según UNE-EN 50102

Todos los empalmes, conexiones y derivaciones se realizarán mediante elementos de unión adecuados, que garanticen la perfecta continuidad de la instalación. Asimismo, deberá quedar asegurada la total estanqueidad contra la humedad y corrosión de dichas conexiones, disponiéndose para ello de cajas o dispositivos adecuados, convenientemente ubicados en arquetas de obra civil. Estas serán fácilmente accesibles y estarán colocadas en lugares donde no puedan sufrir deterioros mecánicos. En las conducciones subterráneas se dispondrán canalizaciones formadas por tubos de PVC corrugado, del diámetro adecuado a la sección de los conductores que contengan, siguiendo, siempre que sea posible, recorridos paralelos a las que existan, se seguirán recorridos lo más cortos y directos posible y de forma que se eviten los codos. Asimismo, el número de curvas entre dos cajas de registro no será mayor de 3 y la distancia entre arquetas y registros será la suficiente para la fácil reposición y mantenimiento de la instalación, en el futuro.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m. del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm

Todas las conexiones o entradas de tubos a cuadros se realizarán mediante racores adecuados, de forma que la estanqueidad sea absoluta.

F.8. Otros aparatos de alumbrado.

Las luminarias para lámparas de descarga o de otro tipo, no reflejadas en los apartados anteriores, cumplirán con las normas del fabricante.

F.9.- Datos a facilitar sobre las luminarias instaladas.

De todas las luminarias que se instalen, el Contratista facilitará y documentará los datos siguientes:

- Clase de calidad de la luminaria.
- Rendimiento luminoso.
- Ángulo de protección (apantallamiento).
- Número de lámparas/luminaria.
- Potencia/lámpara - Ra - Temperatura de color y color aparente.
- Balastro (indicar tipo, si lo lleva).
- Potencia consumida por el balastro (si lo lleva).
- Condensador (indicar tipo, si lo lleva).
- Cebador (indicar tipo, si lo lleva).
- Norma de fabricación de la luminaria.
- Norma de fabricación de las lámparas.
- Tipo y norma de fabricación de portalámparas.
- Tipo y norma de fabricación de casquillos.

1.1.10.2.G Distribución fuerza y alumbrado para Quirófanos, Salas de Intervención y Camas de U.C.I.

G.1. General

Estas distribuciones se refieren a las alimentaciones de tomas de corriente y redes del sistema de protección en locales alimentados a partir de un Panel de Aislamiento (PA), con transformador separador y dispositivo de vigilancia de aislamientos según ITC-BT-38 punto 2.1.3.

Para estos locales, y en todos aquellos en los que se empleen mezclas anestésicas gaseosas o agentes desinfectantes inflamables, la ventilación prevista para ellos asegurará 15 renovaciones de aire por hora y los suelos serán del tipo anti electrostáticos con una resistencia de aislamiento igual o inferior a 1 MΩ. Estas instalaciones serán siempre empotradas, realizadas mediante tubo libre de halógenos corrugado reforzado, utilizando tubos independientes (con el mismo trazado) para los conductores activos, de los de protección y de equipotencialidad.

Todas las tomas de corriente se instalarán a una altura superior a 130 cm medidos desde el suelo terminado.

G.2. Red de conductores activos

Las tomas de corriente serán de 2×16 A con toma de tierra lateral, e irán agrupadas en cajas con seis unidades. Las cajas serán de empotrar con tapa en acero inoxidable, estando las tomas distribuidas en dos columnas de tres tomas numeradas en vertical. Cuando en el local exista más de una caja, estas se identificarán con números. Como previsión, en el centro del quirófano se dejará en reserva, con canalización y sin conductores, una toma rematada en una caja metálica estanca empotrada.

Del mismo modo y partiendo del PA se realizarán dos circuitos: uno para lámparas de iluminación general de techo y apliques de bloqueo de paso con tensión a 231 V, y otro alimentado a través de un transformador de seguridad 231/24 V para la lámpara de operaciones; ambos circuitos constituirán el Alumbrado de Reemplazamiento. En camas de U.C.I. este alumbrado estará cubierto por lámparas par-halógenas instaladas en el techo.

Los conductores a utilizar serán RZ-K 0,6/1KV con sección de 2,5 mm² para tomas de corriente de 2×16 A; de 6 mm², para lámpara de operaciones; de 2,5 mm² para lámparas iluminación general de techo en quirófanos y de 2,5 mm² para lámparas par-halógenas en U.C.I.

El número de circuitos para tomas de corriente serán dos por caja de seis tomas, debiendo alimentar cada uno a una de las dos columnas de tres tomas; un circuito para Negatoscopio y dos para torretas de techo.

Todos los conductores deberán quedar numerados y perfectamente identificados en sus extremos haciendo referencia al disyuntor de que se alimenta.

Cada uno de los Paneles de Aislamiento deberá ser alimentado por un S.A.I.

G.3. Red de conductores de protección

Enlazarán el contacto de tierra de las tomas de corriente con una barra colectora (PT) situada en el PA o caja prevista a tal efecto. Se canalizarán por tubos de uso exclusivo, no disponiendo de más cajas de registro que las propias de tomas de corriente. Serán en cobre aislamiento RZ-K 06/1 KV color amarillo-verde. La sección se calculará para que su impedancia no supere los 0,2 Ω, medida entre la barra colectora y su otro extremo, siendo como mínimo de 2,5 mm².

Por cada circuito de corriente se instalará un conductor de protección, debiendo quedar perfectamente identificado en sus extremos con la toma que le corresponde.

1.1.10.2.H Red de conductores equipotenciales

H.1. General

Enlazarán (de forma visible en su extremo) todas las partes metálicas accesibles desde el local, con una barra colectora (EE) situada junto a la anterior (PT) y a la que se unirá mediante un conductor de 16 mm² de sección.

Estos conductores se canalizarán por tubos de uso exclusivo, no disponiendo de más cajas de registro que las propias de tomas de corriente. Serán en cobre aislamiento 450/750 V color amarillo-verde designación ES07Z1-K (flexibles) con terminales en sus extremos para la conexión. La sección se calculará para que la impedancia no supere los 0,1 Ω, medida entre la barra colectora y la parte metálica conectada, siendo como mínimo de 4 mm².

La conexión del conductor a las partes metálicas se realizará mediante caja de empotrar 23×45 mm con salida de hilos, placa embellecedora y terminal de conexión.

La diferencia de potencial entre partes metálicas y la barra EE no deberá exceder de 10 mV eficaces.

H.2. Paneles de Aislamiento

Estos paneles tienen como objeto el cumplimiento de la ITC-BT-38 apartado 3 para la protección contra contactos indirectos en todas aquellas salas en donde, desde el punto de vista eléctrico, un receptor penetra parcial o completamente en el interior del cuerpo humano, bien por un orificio corporal o bien a través de la superficie corporal, es decir, aquellos receptores aplicados que por su utilización endocavitaria pudieran presentar riesgo de microchoque sobre el paciente, los cuales tiene que conectarse a la red de alimentación a través de un transformador de aislamiento.

La construcción de estos Paneles de Aislamiento (PA) será conforme a la ITC-BT-38 apartado 2.1.3 y a la norma UNE-20.615, siendo su contenido el reflejado para cada uno de ellos en planos de esquemas de los mismos adjuntos al proyecto.

Las características eléctricas de los elementos principales incluidos en ellos son:

H.2.1. Transformador de Aislamiento.

Será en baja inducción (igual o inferior a 8000 gauss) y dispondrá de pantalla entre primario y secundario. Su tensión de cortocircuito deberá ser igual o inferior al 8%, y la corriente de fuga capacitiva de primario a secundario igual o inferior a 80 microamperios.

H.2.2. Dispositivo de Vigilancia de Aislamientos.

Será del tipo resistivo con indicador permanente del nivel de aislamiento y sistema de alarma acústico-luminosa ajustable. Además dispondrá de señalización verde “correcto funcionamiento” y pulsador de

parada para la alarma acústica, siendo la máxima fuga en c.a. inferior a 20 microamperios, y la de lectura en c.c. no superará los 150 microamperios. Asimismo dispondrá de salida para Terminal Remoto repetidor de las señales del propio monitor o de un conjunto de monitores, con indicación individualizada, permitiendo al propio tiempo su gestión centralizada.

H.2.3. Barras colectoras EE y PT.

Estarán construidas mediante dos pletinas de cobre de 300 mm de longitud, 25 mm de altura y 5 mm de espesor, con taladros roscados, tornillo y arandela estriada para la conexión de conductores equipotenciales y de protección. Ambas pletinas irán fijadas al bastidor metálico del panel mediante soportes aislados.

CLIMATIZACIÓN

1.1.11 Materiales y características de las bombas

1.1.11.1 General

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

1.1.11.1.A Bombas en línea

Según lo que se indique en las Mediciones, las bombas en línea podrán ser de tipo simple o doble y, en este caso, en serie o paralelo, y de velocidad constante o variable, en dos o cuatro escalones.

Las bocas de acoplamiento a las tuberías tendrán el mismo diámetro y los ejes coincidentes. El motor estará directamente acoplado al rodete.

Para la aplicación de estas bombas en circuitos de agua caliente para usos sanitarios deberán utilizarse materiales resistentes a la corrosión.

1.1.11.1.B Bombas de bancada

En todos los tipos de bombas de bancada, excepto las de tipo vertical, la boca de aspiración tendrá un diámetro superior al de la boca de impulsión.

En las bombas de bancada de tipo abierto el acoplamiento entre bomba y motor se hará por medio de unión elástica.

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de las presiones en aspiración e impulsión, la instalación de un purgador de aire y un tapón para el vaciado.

Las bombas de bancada llevarán, además, una conexión para conducir el goteo del prensa-estopas y los tapones necesarios para el llenado y vaciado del lubricante de los cojinetes.

Los motores de potencia superior a 15 kW. Llevarán incorporado en el devanado estatórico una sonda de temperatura (klixon).

La potencia del motor elegido para acoplar a la bomba debe ser suficiente para que el motor, en cualquier condición de funcionamiento de la bomba, no se sobrecargue.

Los datos característicos de funcionamiento de una bomba deberán estar garantizados por el fabricante y certificados por un laboratorio oficial. En caso de dudas sobre el correcto funcionamiento de una bomba, la Dirección Facultativa podrá exigir una prueba en obra, con gastos a cargo de la Empresa Instaladora.

1.1.11.1.C Materiales

Las calidades de los materiales empleados en la construcción de los distintos tipos de bomba deberán cumplir con los requisitos, que deben considerarse mínimos, que se exponen a continuación:

1.1.11.1.D Bombas en línea de rotor húmedo

- Cuerpo de fundición gris PN 6 para presiones de trabajo inferiores a 3 bar, y nodular PN 10 para presiones superiores, hasta 6 bar.
- Rodete cerrado de función gris (de bronce si el agua es agresiva).
- Eje de acero duro al cromo o de acero inoxidable.
- Cojinetes de fricción al carbono o de bronce.

En aplicaciones con aguas agresivas, como bomba de recirculación de agua caliente para usos sanitarios, los materiales cumplirán con las siguientes especificaciones:

- cuerpo de fundición de latón CuSn 5 (Similar) PN 6 o PN 10.

- rodete de bronce o de material plástico especial resistente al calor.
- eje de acero inoxidable.
- cojinetes de fricción de bronce o carbono.

1.1.11.1.E Bombas en línea de rotor seco

- Cuerpo de fundición gris PN 10 o nodular PN 16.
- rodete cerrado de fundición gris o de bronce para aguas agresivas.
- eje de acero duro al cromo.
- cojinetes de bronce.
- cierre mecánico con muelle con lubricación forzada por agua.

1.1.11.1.F Aplicaciones

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

- bombas en línea de rotor húmedo (hasta 1.500 r.p.m.).
 - recirculación de ACS con temperatura de 20° C hasta 60°C
 - sistema de calefacción de pequeña potencia y temperatura hasta 90°C, con o sin variación de velocidad.
- bomba en línea de rotor seco (hasta 1.500 r.p.m.).
 - sistemas de agua caliente y refrigeración de potencias mediana y pequeña (temperatura máxima de 90°C).
 - sub-sistemas de agua caliente y refrigerada (bombas secundarias) de potencias medianas y pequeñas.
- bombas de bancada tipo monobloc (hasta 1.500 rpm).
 - sistemas o sub-sistemas de agua caliente hasta 100°C y refrigerada, de presiones medianas.
- bombas de bancada de simple aspiración, de una o dos etapas.
 - para sistemas de distribución de agua caliente y refrigerada, para caudales medios y elevados y presiones medias.
 - instalaciones de abastecimiento de agua.
 - instalaciones de riego.

Notas: prensa-estopa especial o refrigerada para agua sobrecalentada. Motor normalmente de 4 polos, excepcionalmente de 2.

- bombas de bancada de doble aspiración.
 - aplicaciones como la bomba de simple aspiración, pero con caudales más elevados, motores de 4, 6 u 8 polos.
- bombas de etapas múltiples, horizontales o verticales.
 - para sistemas de alta presión, con motores de 2 o 4 polos, como sistemas de elevación de agua. alimentación de calderas de vapor.
- sistemas de riego.
- sistemas de lucha contra-incendio.

1.1.11.1.G Placa de identificación

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

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

En la placa de bomba deberán indicarse, por lo menos, el caudal y la altura manométrica.

1.1.12 Materiales y características vasos de expansión

1.1.12.1 General

Los depósitos de expansión se instalarán en todos los circuitos cerrados de la instalación, en los lugares indicados en los Planos y, según se indique en las Mediciones, serán de tipo abierto o cerrado.

El dimensionado del depósito de expansión se efectuará siguiendo las indicaciones del RITE.

- Expansión.
- Los datos que sirven de base para la selección del mismo son los siguientes:
- Volumen total de agua en la instalación, en litros.
 - temperatura mínima de funcionamiento, para la cual se asumirá el valor de 4QC., a la que corresponde la máxima densidad.-temperatura máxima que pueda alcanzar el agua durante funcionamiento de la instalación.
 - presiones mínima y máxima de servicio, en bar, cuando se de depósitos cerrados.
 - volumen de expansión calculado, en litros.

Los cálculos darán como resultado final el volumen total del depósito y, en caso de ser cerrado, la presión nominal PN, que son los datos que definen sus características de funcionamiento.

Los depósitos cerrados cumplirán con el Reglamento de Recipientes a Presión y llevarán la correspondiente placa de timbre.

1.1.12.2 **Materiales**

Los materiales a emplear en la fabricación de los depósitos de expansión son los que se describen a continuación:

- Depósitos de expansión cerrados.
- cuerpo de acero de calidad, soldado en atmósfera inerte, fosfatado y pintado.
- membrana impermeable de caucho, de elevada elasticidad y resistente a las altas temperaturas.
- válvula de llenado de gas inerte, precintado.
- carga de gas inerte (nitrógeno).
- conexión a la red por rosca o brida.

Nota.- El depósito cerrado tendrá el cuerpo dividido en dos partes, por medio de un acoplamiento por brida, para permitir el recambio de la membrana, cuando su volumen total sea igual o superior a 100 litros.

- Depósitos de expansión abiertos. Cuerpo y tapa de acero soldado y galvanizado en caliente, completo de manguitos y racores.

1.1.13 **Materiales y características de las válvulas**

1.1.13.1 **General**

Para cualquier tipo de válvula especificada, el acabado de las superficies de asiento y obturador deberá asegurar la estanqueidad al cierre de las mismas para las condiciones de servicio especificadas.

El volante y palanca deberán ser de dimensiones suficientes para asegurar el cierre y la apertura de forma manual con la aplicación de una fuerza razonable, sin la ayuda de medios auxiliares. Además, el órgano de mando no deberá interferir con el aislamiento térmico de la tubería y del cuerpo de válvula. Las superficies del asiento y del obturador deberán ser recambiables. La empaquetadura deberá ser recambiable en servicio, con válvula abierta a tope, sin necesidad de desmontarla.

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

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

1.1.13.2 **Presión nominal**

La presión nominal mínima de todo tipo de válvula y accesorio a emplear deberá ser igual o superior a PN 6, salvo los casos especiales expresamente indicados en Proyecto (p.e. válvulas de pie).

En la tabla que se incluye a continuación, se indican las presiones máximas de trabajo y los materiales admisibles para cada tipo de aplicación.

PN	hasta 100°C	hasta 150°C	hasta 200°C	Materiales
1	1	-	-	1 y 2

PN	hasta 100°C	hasta 150°C	hasta 200°C	Materiales
1,6	1,6	-	-	1 y 2
2,5	2,5	-	-	1 y 2
4	4	-	-	1 y 2
6	6	-	-	1 y 2
10	10	8	-	1,2,3
16	16	10	-	1,2,3
25	25	20	20	4
40	40	32	32	4
64	64	50	50	4

1.1.13.3 **Materiales**

- fundición gris tipo 66-18 (DIN 1691)
- bronce tipo RG 5-21.096 (DIN 1705) hasta 100°C y DN 65.
- acero al carbono tipo GS 45 (DIN 1681)
- acero para altas temperaturas tipo GS C 25 (DIN 17245)

En la tabla, PN, presión nominal, es igual a la presión de prueba hidráulica de hermeticidad del cierre. Los componentes fundamentales de las válvulas deberán estar contruidos por los materiales que se indicarán a continuación, salvo que en las Mediciones se exija una calidad superior.

1.1.13.3.A Válvulas de compuerta

- cuerpo de bronce hasta DN 50 y PN 10 incluidos; de fundición de hierro para DN superiores y hasta PN 16; de acero fundido o laminado para PN 25 o superior.
- cabezal del mismo material del cuerpo, de tapa roscada para válvulas de bronce y de puente atornillado para válvulas de hierro y acero.
- husillo de latón laminado para válvulas de bronce, de tipo interior fijo; de acero inoxidable para válvulas de hierro y acero, de tipo estacionario con rosca interior hasta DN 100 y ascendente con rosca exterior para diámetros superiores.
- volante fijo con respecto al husillo, de aluminio inyectado para válvulas de bronce, de fundición para válvulas de hierro y de acero para válvulas de acero.
- obturador de cuña rígida para válvulas hasta DN 100 y PN 16, del mismo material que el cuerpo, para diámetros y presiones superiores el obturador será de doble cuña, de acero al cromo.
- prensa estopa de amplia capacidad, del mismo material que el cuerpo, roscado para DN hasta 50 incluido y atornillado para Dns superiores.
- estopada de grafito hasta PN 25; para PNs superiores se emplearán empaquetaduras especiales, según recomendaciones del fabricante.
- juntas-de klingerit hasta PN 25 y spiro-metálicas para PNs superiores.

Las válvulas de cierre rápido forman parte de esta familia y tendrán estas características particulares:

- construcción totalmente en bronce.
- apertura y cierre rápidos girando la palanca 1/8 de vuelta.
- platillos independientes oscilantes.
- conexiones roscadas hembras.

1.1.13.3.B Válvulas de asiento (o de globo). Rectas, a escuadra o en ángulo (en Y)

- cuerpo de bronce hasta DN 50 y PN 10 incluidos; de fundición de hierro para DNs superiores y PN hasta 16; de fundición de acero al carbono para PNs superiores.

- tapa o puente del mismo material que el cuerpo; tapa roscada para válvulas de bronce y atornillada para las de hierro y acero; puente atornillado.
- husillo interior ascendente de acero inoxidable.
- volante ascendente de acero o aluminio.
- asiento-integral en bronce o en acero inoxidable según sea el cuerpo de la válvula, con dureza mínima de 500 en la escala Brinnell.
- obturador de asiento plano con cono de regulación en acero inoxidable, no solidario al husillo para un perfecto ajuste al asiento, equipado con aro de teflón para proporcionar una perfecta estanqueidad.
- prensa-estopas del mismo material que cuerpo y tapa, de amplia capacidad, con posibilidad de efectuar el recambio de la estopada abriendo la válvula a tope, roscado en válvulas con tapa y atornillado en válvulas con puente.
- estopada de grafito hasta PN 25; para PNs superiores se usarán empaquetaduras especiales, según recomendaciones del fabricante.
- juntas de cartón klingerit hasta PN 25 y spiro-metálica para PNs superiores.

Los materiales serán iguales a los arriba indicados para las válvulas de asiento plano, para PN 16 en adelante. El material de los anillos de estanqueidad se ajustará a las condiciones de funcionamiento, presión y temperatura, y al fluido, según recomendaciones del fabricante.

1.1.13.3.C Válvulas de esfera o de bola

Acero

- cuerpo de fundición de hierro hasta Pn 16 y de fundición de acero para PNs superiores.
- obturador de esfera o bola y eje de acero durocromado o acero inoxidable.
- asientos, estopada y juntas de teflón.
- conexiones para bridas.
- mando manual por palanca hasta DN 125 y por volante y reductor para DN's superiores.

Latón-(hasta DN 40 y PN 10 incluidos)

- cuerpo de latón estampado
- esfera de latón duro-cromado
- eje de latón niquelado.
- asientos y estopada de teflón
- de dos o tres vías
- conexiones por rosca gas
- acabado niquelado mate

Plástico (hasta DN 100 y PN 10 incluidos; temperatura máxima de 40°C y mínima de 4°C con presión máxima de trabajo de 6 bar).

- cuerpo, esfera y eje de PVC.
- maneta de PVC o ABS.
- asientos de la esfera de TEFLON.
- anillos de estanqueidad de EPDM o VITON.
- conexiones por presión, rosca gas o bridas.

1.1.13.3.D Válvulas de mariposa

- cuerpo de acero laminado o de fundición, formado por dos aros.
- asiento de dutral hasta 150°C y vitón para temperaturas superiores, de tipo anular recambiable, encajado entre los dos aros del cuerpo y eje. La estanqueidad deberá estar garantizada bajo una presión diferencial de 10 bar.
- obturador-mariposa de acero cromado inoxidable, de forma perfilada y doble sección esférica, para una mínima pérdida de carga en posición abierta y una máxima resistencia a la presión diferencial en posición cerrada.
- eje de acero cromado o inoxidable a cada lado de la mariposa, en una o dos piezas, estrechamente unido a la mariposa, guiado por cojinetes de aguja.

- accionamiento por palanca en la parte superior del eje cierre completo en 1/4 de vuelta, con topes de bloqueo y seguro de cierre, hasta DN 150 incluido. Para DN's superiores el accionamiento se efectuará por volante y reductor.
- juntas de bridas de neopreno, según temperatura.

1.1.13.3.E Válvulas de retención

Según la forma de actuación del elemento obturador, este tipo de válvulas se subdividen en:

- a-válvulas de retención de disco.
- b-válvulas de retención de doble compuerta.
- c-válvulas de retención de asiento.
- d-válvulas de retención de clapeta.
- e-válvulas de retención de pie.

Los materiales constitutivos de cada tipo serán los siguientes:

*VR de disco

- cuerpo de latón hasta DN 65 y de fundición para diámetros superiores.
- obturador de disco plano de acero inoxidable hasta DN 100 y cónico de fundición para DN's superiores.
- muelle de acero autentico.
- junta elástica del disco de EPDM.
- ejecución plana para montaje entre bridas.

*VR de doble compuerta

- cuerpo de fundición.
- obturadores de neopreno con alma de acero.
- eje, topes y resorte de torsión en acero inoxidable.
- ejecución para montaje entre bridas.

*VR de asiento (solo para montaje horizontal)

- cuerpo y tapa de fundición.
- asiento cónico y obturador parabólico de acero inoxidable.
- muelle de acero inoxidable.
- juntas de cartón klingerit.
- conexiones por bridas.

*VR de clapeta

- cuerpo y tapa de bronce o latón.
- asiento y clapeta de bronce.
- conexiones rosca hembra.

*VR de pie

- cuerpo y colador de hierro fundido o de acero inoxidable.
- cierre por clapeta metálica o de cuero.
- conexiones por bridas o roscadas.

Válvulas de seguridad de resorte (a escuadra o recta, con escape conducido)

- cuerpo de hierro fundido o acero al carbono.
- obturador y vástago de acero inoxidable.
- resorte en acero especial para muelle.
- prensa
- estopas de latón.
- palanca de bronce.
- estopada de grafito
- junta de cartón klingerit.

Grifos de macho

- apertura y cierre con un cuarto de vuelta.
- indicación de posición de la lumbrera del macho.

- tornillo de lubricación, para una maniobra uniforme y un cierre hermético.
- con prensa-estopas.
- de dos pasos y tres pasos, con macho en L o en T.
- accionamiento manual por llave.
- conexiones roscadas hasta DN 40 y con bridas para DN's superiores.
- cuerpo y macho cónico de fundición.
- anillo del prensa-estopas de acero.
- estopada de grafito

Manteniendo la calidad antes mencionada y hasta DN 40 y PN 10, pueden utilizarse grifos de macho todo bronce, así como grifos de purga todo bronce con salida curva, con prensa estopas.

Los grifos de macho para manómetro serán de acero inoxidable o bronce cromado, con pletina de comprobación y conexiones roscadas hembra o macho-hembra.

Los grifos de macho, utilizados como órganos de vaciado o llenado, podrán ser sustituidos por válvulas cilíndricas, constituidas por cuerpo y obturador cilíndrico en latón estampado cromado y asientos de cierre por junta tórica, del material recomendado por el fabricante según la temperatura de funcionamiento. El cierre y la apertura se efectúan con un cuarto de giro de la maneta; las conexiones serán roscadas hasta DN 40.

Purgadores automáticos de aire

- cuerpo y tapa de fundición
- mecanismo de acero inoxidable.
- flotador y asiento de acero inoxidable
- obturador de goma sintética

Válvulas de aguja o de punzón

Cuando se precise una regulación muy fina y un cierre hermético deberán usar válvulas de aguja o punzón, de diámetros pequeños, de DN 6 hasta DN 25, presiones nominales elevadísimas, PN 100 en adelante, conexiones por rosca hembra, empaquetadura de teflón, con cuerpo en bronce o en acero inoxidable.

Aplicaciones

Las válvulas se elegirán considerando las condiciones extremas de ejercicio, presión y temperatura, y la fundición que deben desempeñar en el circuito.

La elección del tipo de válvula deberá hacerse siguiendo, en orden de preferencia, los criterios siguientes:

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

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

Salvo expresa autorización de la Dirección Facultativa se evitarán las aplicaciones que se describen a continuación:

- válvulas de compuerta de simple cuña para el aislamiento de tramos del circuito en los que la presión diferencial sea superior a 1 bar.
- válvulas de asiento para la interrupción en circuitos con agua en circulación forzada.
- válvulas de compuerta para llenado y vaciado de la instalación.
- válvulas de seguridad del tipo de palanca y contra-peso, por la posibilidad de un desajuste accidental.
- grifos de macho sin prensa-estopas.
- válvulas de retención del tipo de clapeta, por lo menos para diámetros iguales o superiores a DN 25.

- válvulas de retención de cualquier tipo, cuando los diámetros sean superiores a 300 mm. Para estos casos, podrán utilizarse las mismas válvulas de aislamiento, debidamente motorizadas y enclavadas con los contactores de las respectivas bombas, con un tiempo de actuación de 30 a 90 segundos, según el diámetro.

1.1.14 Materiales y características aislamiento térmico

1.1.14.1 General

El aislamiento térmico de conducciones y equipos se instalará solamente después de haber efectuado las pruebas de estanquidad del sistema y haber limpiado y protegido las superficies.

Cuando la temperatura en algún punto del aislamiento térmico pueda descender por debajo del punto de rocío del aire ambiente, con la consecuente formación de condensaciones, la cara exterior de aislamiento deberá estar protegida por una barrera anti-vapor sin soluciones de continuidad.

Cuando la temperatura en algún punto de la masa aislante de un conducto de aire pueda descender por debajo de la temperatura de rocío del aire en el interior del conducto, deberá protegerse con una barrera anti-vapor la cara interior del aislamiento.

El aislamiento no podrá quedar interrumpido en el paso de elementos estructurales del edificio; el manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que deberán estar siempre completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el propio soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción, excepto cuando se trate de un conducto para transporte de aire o, cuando tratándose de tuberías, se dé al menos una de las siguientes circunstancias:

- el soporte sea un punto fijo.
- la temperatura del fluido esté por encima de 15°C
- la conducción transporte agua para usos sanitarios.

La interrupción del puente térmico deberá ser total cuando se trate de tubería para el transporte de un fluido a temperatura superior a 120°C. En este caso, la Empresa Instaladora podrá optar por una de las siguientes soluciones:

- instalar un injerto de material aislante de alta densidad, que resista el esfuerzo mecánico transmitido por el soporte sin aplastarse.
- injertar un bloque conformado de madera en la parte inferior de la tubería y en correspondencia del soporte.
- repartir el esfuerzo sobre el material aislante mediante la interposición de una chapa que abrace el material aislante con un ángulo de al menos 90 grados. El espesor de la chapa y su longitud dependerán del diámetro de la tubería y de la resistencia al aplastamiento del material aislante.
- una combinación del primer y tercer método.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida (termómetros, manómetros, etc.) y de control (sondas, servomotores, etc.), así como válvulas de desagüe, volantes y levas de maniobra de válvulas etc. deberán quedar visibles y accesibles.

Las franjas de colores y las flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección. Cualquier material aislante que muestre evidencia de estar mojado o, simplemente, de contener humedad, antes o después del montaje, será rechazado por la Dirección Facultativa.

Todo el material aislante que se haya instalado en una jornada de trabajo deberá tener aplicada, en la misma jornada, la barrera anti-vapor, si ésta fuera necesaria.

1.1.14.2 Materiales

Los materiales aislantes a utilizar cumplirán los requisitos del CTE.

Los distintos materiales que podrán utilizarse como aislante térmicos para conducciones, vendrán incluidos dentro de algunas de las clases siguientes:

- Materiales inorgánicos fibrosos MIF (lana de roca y fibra de vidrio), para aplicaciones desde -50°C hasta más de 200°C, dependiendo del tipo de material:
MIF-f-flexibles (fieltros o mantas)
MIF-s-semirrígidos (planchas)
MIF-r-rígidos (planchas o coquillas)
- Materiales inorgánicos celulares MIC (vidrio celular), para aplicaciones desde -50°C hasta 100°C en planchas rígidas.
- Materiales inorgánicos granulares MIG (silicato cálcico, perlita, vermiculita):
MIG-b-perlita y vermiculita para aplicaciones de 40 a 100°C
MIG-a-silicato cálcico para aplicaciones de 40°C a 800°C
- Materiales orgánicos celulares MIC (corcho, poliestireno, poliuretano, espumas elastoméricas y fenólicas), para aplicaciones desde -50°C hasta 100°C
- Materiales reflectantes en láminas enrollables MRL (aluminio, acero, cobre).
- Materiales en láminas para barreras antivapor BA (láminas de polietileno y poliéster, hojas de aluminio, papel kraft, pinturas al esmalte, recubrimientos asfálticos).

Se prohíbe el uso de material a granel, como borra o burlletes, salvo en casos limitados, que deberán estar expresamente autorizados por la Dirección Facultativa.

El fabricante del material aislante garantizará las características de conductividad, densidad aparente, permeabilidad al vapor de agua y todas las otras características antes mencionadas mediante etiquetas o marcas de calidad.

Todos los materiales aislantes que se empleen deberán haber sido sometidos a los ensayos indicados en las normas UNE mencionadas en el CTE.

En caso de que el material no esté debidamente certificado y ofrezca dudas sobre su calidad, la Dirección Facultativa podrá dirigirse a un laboratorio oficial para que realice ensayos de comprobación, con gastos a cargo de la Empresa Instaladora.

La conductividad térmica de los materiales aislantes empleados no deberá superar la indicada en el CTE o la establecida en la norma UNE correspondiente.

1.5.4.3. Aplicaciones

Los materiales aislantes antes definidos se aplicarán según la superficie a recubrir y la temperatura del fluido contenido en el aparato o conducción, de acuerdo a lo que se indica a continuación, en orden de preferencia:

- fría para usos sanitarios: MOC, MIF-(con BA)
- caliente para usos sanitarios: MIF, MOC.
- caliente hasta 50°C: MIF, MOC.
- caliente de 51 a 100°C: MIF, MOC
- sobrecalentada, de 101°C a 200°C: MIF, MIG-a.
- vapor a baja presión: MIF
- vapor a alta presión: MIF, MIG-a.
- condensado: MIF
- agua refrigerada: MOC, MIF-(con BA)
- fluido refrigerante a baja temperatura: MCC-(con BA)
- fluido refrigerante a temperatura elevada: MIF, MOC
- tubería de agua caliente o refrigerada (alternativamente, en sistema de dos tubos): MIF, MOC-(con BA)
- fluido a temperatura menor de OQC.: MOC-(con BA)
- fluido a temperatura superior a 200°C: MIG-a
- tuberías enterradas: MIG, MIF, MOC (con protección contra inundaciones).
- conductos de aire (eventualmente con BA):
 - al exterior del conducto: MIF-f, MIF-s
 - al interior del conducto: MIF-s, MIF-r

1.1.15 Materiales y características de los difusores y las rejillas

1.1.15.1 General

La selección de difusores y rejillas se hará de manera que en la zona de ocupación no se produzcan niveles de presión sonora, debidos al funcionamiento de la instalación, superiores a los indicados en el RITE, en función del tipo del local.

Antes de la adquisición del material, la Empresa Instaladora presentará a la Dirección Facultativa una muestra de todos los elementos de distribución que pretende instalar, con el acabado y elegidos por la Dirección Facultativa.

1.1.15.2 Materiales

Según lo que se indique en las Mediciones, los materiales empleados en la construcción de los elementos de impulsión y retorno de aire de los locales podrán ser los siguientes:

- parte a la vista del difusor o rejilla: acero fosfatado y pintado, aluminio extruido, pintado o anodizado.
- registro posterior de chapa de acero fosfatada, recubierta por una pintura de color negro.
- regulador de flujo en chapa de acero fosfatado, pintado de negro.
- plenum de unión a los conductos, de chapa de acero galvanizado o de fibra de vidrio.
- marco de chapa de acero galvanizada, provisto de burlete de goma.

Las rejillas de impulsión tendrán las aletas de perfil aerodinámico y una superficie libre no inferior al 80%.

Las rejillas de retorno tendrán las lamas con un ángulo de aproximadamente 35 grados hacia abajo cuando estén instaladas a menos de un metro del suelo y hacia arriba cuando estén instaladas por encima de un metro del techo. El área libre será por lo menos del 70%.

Las compuertas de sobre-presión tendrán las aletas de plástico o de aluminio provistas de burletes de plástico y eje de latón.

Las bocas de extracción de aire de locales húmedos serán circulares, con control de caudal por rotación del núcleo central, construidas de material plástico.

Los elementos inmediatamente detrás de la parte vista de una rejilla o difusor estarán pintados de color negro.

Los difusores y rejillas tendrán una guarnición continua de goma esponjosa en su periferia para formar una junta estanca con la superficie de apoyo de la estructura.

Los registros serán de lamas de movimiento opuesto y deberán tener suficiente resistencia al cierre contra la presión del aire aguas arriba. El movimiento se efectuará desde el exterior de la rejilla por medio de una llave.

Los difusores circulares y rectangulares deberán tener los conos interiores desmontables y, cuando así se indique en las mediciones, ajustables en posición.

1.1.16 Materiales y características de la unidad enfriadora

1.1.16.1 General

Será del tipo centrífugo o de tornillo, con multiplicador de velocidad, hermética o abierta y con el motor refrigerado por agua o por el propio gas, y se suministrará completa de fábrica, incluyendo moto-compresor, evaporador, condensador, panel de regulación y control, arrancador, y bancada.

Las características anteriores y capacidad serán las indicadas en la Memoria y/o Presupuesto.

1.1.16.2 Materiales

Tanto el evaporador como el condensador se realizarán con tubo de cobre, debiendo soportar las siguientes presiones de prueba:

- Lado Refrigerante 300 KPa
- Lado Agua 1.500 KPa

Cada tubo del evaporador deberá poder ser sustituido individualmente.

Incluirán su correspondiente válvula de seguridad, tipo diafragma, y cada tubo del haz deberá poder ser sustituido individualmente. Se considerara un factor de suciedad de 5×10 , y la velocidad del agua no deberá sobrepasar, en ninguna circunstancia, los 2,8 m/seg.

1.1.16.3 Accesorios

Deberá suministrarse, al menos, con los siguientes elementos:

- Circuito de aceite con bomba y calentador para suministro de lubricante a los cojinetes antes del arranque.
- Circuito de purga con válvula solenoide.
- Controles de seguridad con sus pilotos correspondientes, para las presiones de condensación, evaporación, aceite y purga, y para las temperaturas de evaporación (baja), condensación (alta), motor y presión diferencial del aceite.

Todos estos controles se suministrarán montados de origen, incluyendo piloto luminoso y pulsador de rearme manual.

Sistema de regulación de la capacidad y controles

El sistema suministrado, automático y de control electrónico, proporcionará una regulación progresiva desde el 100% al 10% de la capacidad nominal. Incluirá los elementos necesarios para la parada del equipo cuando la carga sea inferior al 10%, y para la puesta en marcha automática al superarse dicha carga. Asimismo deberá auto limitar la carga sobre el motor eléctrico.

Cada unidad deberá estar provista de un panel de instrumentos conteniendo al menos:

- Manómetros para condensador, evaporador, purga y lubricante.
- Pilotos de alarma mencionados en el apartado anterior.
- Controles para parada de grupo relativos a las variables mencionadas en el apartado anterior.
- Pulsador de rearme.
- Elemento limitador de carga, calibrado entre el 40 y el 100% de la carga nominal.

1.1.16.4 Aislamiento

La unidad deberá suministrarse aislada, por medio de aislamiento flexible de 25 mm de espesor, al menos en las siguientes partes:

- Evaporador
- Circuito refrigerante

1.1.16.5 Conexiones hidráulicas

La unidad se suministrará con las necesarias conexiones embridadas, de tal forma que se facilite el desmontaje de los cabezales para su examen o reparación.

Asimismo deberán preverse dos conexiones a 0 15 mm con sus correspondientes válvulas en las tuberías de agua de condensación, para una posible limpieza química del condensador.

1.1.16.6 Termómetros

La unidad se suministrará, al menos, con termómetro para la lectura de temperatura de:

- Salida evaporador
- Entrada evaporador
- Salida condensador
- Entrada condensador

Dichos termómetros serán de bronce, con escala de 25cm, para camisa de agua.

1.1.16.7 Arrancador

El arrancador del motor será del tipo convertidor de frecuencia con rampa de arranque controlada y protección trifásica contra sobrecarga, y temporizador que impida que se realicen más de dos arranques por hora. El panel incluirá un interruptor general en carga.

1.1.16.8 Sistema de Purga

El sistema de purga incluirá una válvula de solenoide que aislará dicho sistema de la máquina siempre que la purga no esté en funcionamiento. Asimismo, el sistema deberá poder ser actuado manual o automáticamente.

1.1.17 Materiales y características de las unidades de tratamiento de aire

1.1.17.1 General

Serán del tipo modular, contruidos con paneles de chapa de acero galvanizado en caliente, estando aislados térmica y acústicamente con un aislamiento adecuado, con terminación interior lisa, de espesor mínimo 40mm

La unión de los distintos paneles que compongan cada módulo, se realizará mediante tornillos rosca de chapa, u otra forma aprobada, sellando las juntas mediante productos que garanticen la estanqueidad del conjunto.

Las unidades, una vez montadas, deberán ser capaces de resistir, sin producirse fugas, presiones de 250mmc.d.a.

1.1.17.2 Materiales

1.1.17.2.A Baterías de refrigeración

Serán contruidas de tubo de cobre y aletas de aluminio probadas a una presión doble de la presión normal de uso.

La velocidad frontal no rebasara 2,7m/s para evitar el arrastre de gotas. No obstante, ello, siempre se suministrarán con un separador de gotas.

El cálculo de la batería se hará con un margen de seguridad por lo menos igual al 25% de la superficie de intercambio (by-pass factor) para prevenir las mermas de potencia por el uso y la acumulación de suciedad en su interior.

Las aletas estarán sujetas perfectamente al tubo de cobre para conseguir el máximo rendimiento de la transmisión de calor.

Llevarán purgadores de aire en los puntos donde sean necesarios.

El número de filas así como el número de aletas al metro lineal, serán determinados cuidadosamente por el mismo fabricante de la batería, en función de las características reseñadas en el Pliego de Condiciones Particulares.

Asimismo, las pérdidas de carga tanto en el circuito de agua, serán determinadas en función de las necesidades, no podrán en ningún caso rebasar 10mmc.d.a en el circuito de aire y 3m.c.d.a. en el circuito de agua.

Serán entregadas con bastidores de perfiles galvanizados suficientemente fuertes para evitar toda deformación provisional o definitiva.

En caso de baterías de varios elementos, los circuitos de agua serán unidos por bridas, no admitiéndose la soldadura.

Asimismo, las conexiones a las tuberías de acometida y retorno de agua se harán por bridas.

Las baterías estarán probadas a una presión de 20 kg/cm²., con nitrógeno seco, bajo el agua.

1.1.17.2.B Baterías de calefacción

Responderán a las mismas características que las baterías de refrigeración, siendo admitida una velocidad frontal de 4m/s en lugar de 2,7m/s y las pérdidas de carga máxima admisibles en el circuito de agua de 3m.c.d.a.

1.1.17.2.C Filtros

El módulo estará formado, si no se especifica otra cosa, por un elemento filtrante de eficacia media 84 AFI-I, contruidos por una manta tipo Viledon, de material imputrescible y lavable. Dicha manta se alojara en un marco metálico de perfiles de acero galvanizado en caliente, y tela metálica electrosoldada. La sujeción de la manta se hará mediante resorte de varilla de acero. El conjunto se colocara en un bastidor metálico desmontable.

1.1.17.2.D Ventiladores de Impulsión y Retorno

Salvo cuando se indique lo contrario, serán del tipo helicoidal de alto rendimiento, accionados por motores eléctricos de potencia adecuada, tensión 380 V. protección P22.

La envolvente será contruida de chapa de acero fuerte y de espesor no inferior a 2 mm (no se admitirán ventiladores de serie ligera).

El rodete será de álabes perfilados, perfectamente equilibrado estática y dinámicamente. En su caso se dotará de paso variable según mando de un motor neumático incluido en el ventilador.

La velocidad máxima del aire en la aspiración será de 16 m/seg. En cuanto a la velocidad de rotación, no será superior a las 1.500r.p.m.

El ventilador será entregado con amortiguadores de vibración debidamente determinados en función del peso del aparato y de la frecuencia de las vibraciones.

El fabricante suministrará al instalador todos los datos necesarios para que este prevea la instalación necesaria para disminuir el nivel acústico.

Los ventiladores serán accionados por los motores a través de correas trapezoidales provistas de protección de seguridad.

Las poleas serán de tipo fijo, pudiendo cambiar estas para un rango de variación de 50r.p.m.

El módulo de ventilación estará dotado de puerta de registro dotada de cierres que permitan la estanqueidad del conjunto al aire y al agua.

1.1.18 Materiales y características de los ventiladores

1.1.18.1 General

La Empresa Instaladora deberá suministrar, para cada ventilador, los siguientes datos de funcionamiento:

- caudal volumétrico, en l/s o m³/h.
- presión estática, en Pa.
- presión total, en Pa.
- velocidad de descarga, en m/s.
- velocidad angular, en rpm.
- rendimiento, en %.
- potencia absorbida, en kW.
- potencia instalada, en kW.
- nivel de potencia sonora, en dB (A) (ref. 10 vatios).

Para ventiladores con potencias de motor inferiores a 750 W., será suficiente suministrar los siguientes datos:

- caudal volumétrico, en l/s o m³/h.
- presión total, en Pa.
- velocidad angular, en rpm.
- potencia instalada, en kW.

Para ventiladores de caudal variable deberán indicarse también las condiciones de funcionamiento a caudal mínimo, debiendo seleccionarse el ventilador con un rendimiento que sea máximo entre el 60% y el 80% del caudal máximo, dependiendo del tipo de carga térmica del sistema.

La Empresa Instaladora suministrará también las dimensiones exteriores del ventilador y de las bocas de aspiración e impulsión, junto con las siguientes características constructivas:

- para ventiladores centrífugos:
 - tipo de alabes, A, B o F.
 - tipo de aspiración, simple o doble.
 - diámetro del rodete.
 - orientación de la boca de descarga.
 - clase de construcción.
 - posición del motor eléctrico.
 - tipo de montaje.
- para ventiladores axiales:
 - diámetro del rodete
 - posición del motor eléctrico
 - variación de la orientación de los alabes, manual o automática
 - cono difusor a la salida para la recuperación de la presión dinámica
 - cono de entrada

El conjunto que forma la parte móvil de cada ventilador deberá estar perfectamente equilibrado, estática y dinámicamente.

Todos los elementos de un ventilador, excepto el árbol y los rodamientos, deberán estar protegidos contra la acción corrosiva del aire por medio de pinturas anti-oxidantes o de galvanización en caliente; la protección se efectuará después de la fabricación.

Las prestaciones de los ventiladores serán certificadas por un laboratorio oficial.

Para ventiladores de potencia absorbida superior a 10 kW, el nivel de potencia sonora deberá estar certificado en cada banda de octava. Los valores indicados no podrán tener una desviación superior a 3 dB.

1.1.18.2 Materiales

Las características constructivas de los ventiladores serán las siguientes:

1.1.18.2.A Ventiladores centrífugos

- alabes de chapa estampada (hacia adelante, tipo F), perfilada (hacia atrás, tipo B) o de perfil aerodinámico (tipo A).
- anillo exterior de fijación de los álabes en chapa de acero.
- disco exterior (simple oído) o central (doble oído) para la fijación de los alabes y del cubo, en chapa de acero.
- cubo de fijación del árbol de fundición de aluminio o de hierro fundido, con mecanizado de precisión para el perfecto acoplamiento del árbol, reforzado para garantizar la rigidez.
- árbol de acero especial, mecanizo y pulido para un perfecto ajuste al cubo y rodamientos.
- rodamientos de bola con soportes auto-alineables (de casquillos, cuando así se indique en el Pliego de Condiciones Particulares o en las Mediciones).
- soporte de cojinetes en perfiles laminados de acero.
- cono(s) aerodinámico(s) a la(s) entrada(s) del aire hacia el rodete, de chapa de acero.
- envoltente de chapa de elevado espesor, cortada y soldada con cordón continuo en atmósfera reductora.
- armadura de refuerzo de perfiles laminados de acero.
- chapa deflectora de acero a la boca de salida del ventilador.
- compuerta de álabes de regulación situada en el (los) oído(s) de aspiración, en chapa laminada y soldada, con mecanismo de mando motorizado.
- base común ventilador-motor de perfiles laminados de acero.
- pantalla en oído(s) de aspiración, construida con robusta tela metálica de alambre galvanizado, fácilmente desmontable.

1.1.18.2.B Ventiladores axiales de envoltente

- envoltente cilíndrica de acero dulce, soldada con cordón continuo, en dos piezas unidas por bridas, con acoplamientos bridas, según norma Eurovent 1.2.
- conos de entrada y salida de chapa de acero dulce, soldada con cordón continuo, con acoplamiento por bridas, según norma Eurovent 1.2.
- disco central de aleación de aluminio fundido, de forma aerodinámica, comprobado por rayos X.
- alabes de aluminio fundido con perfil aerodinámico variable desde el centro a la extremidad, de inclinación variable, montados sobre cojinetes especiales, comprobados por rayos X.
- álabes directores de chapa de acero, a la salida del aire, soldados a la envoltente y soportando el motor.
- caja de bornes de hierro fundido, situada al exterior de la envoltente, estanca al agua y al polvo según IEC 34-5 IP 54.
- rodamientos de bolas de acero.
- soportes de perfiles de acero.

La estructura del ventilador axial será galvanizada en caliente después de soldada.

El juego entre envoltente y extremidad de los álabes de los ventiladores axiales no deberá superar 5 mm

Los cables entre la caja de bornes y la del motor de los ventiladores axiales estarán instalados dentro de tubos de acero.

El eventual dispositivo de actuación sobre la inclinación de los álabes durante el movimiento, de tipo neumático o electrónico, deberá venir montado de fábrica en un lugar fácilmente accesible. Un indicador de la inclinación de los álabes situarse en el exterior de la envolvente del ventilador.

La presión del aire comprimido para la actuación sobre la inclinación de los álabes será de 20 KPa para el ángulo mínimo y de 100 KPa para el ángulo máximo.

Los ventiladores de ambos tipos deberán tener un campo de temperaturas de servicio comprendido entre los límites de -20°C hasta +40°C, pudiendo alcanzar el límite superior de +60°C con un motor "derrutado".

Los motores serán de tipo asíncrono trifásico de jaula de ardilla, de 2, 4, 6 u 8 polos según las revoluciones del ventilador, acoplados directamente o a través de transmisión por poleas y correas trapeciales. La clase de protección será IP 54 y la clase de aislamiento será B

1.1.18.3 Aplicaciones

Los diferentes tipos de ventiladores se distinguirán, en lo que sigue, mediante estas siglas:

- F centrífugo con álabes hacia adelante.
- B centrífugo con álabes hacia atrás.
- A centrífugo con álabes de perfil alar.
- Ax axial.

En la selección de los ventiladores, deberán prevalecer los criterios de eficiencia elevada y bajo nivel sonoro. En cualquier caso, en las Mediciones se habrá indicado el tipo de ventilador más adecuado a la función que debe cumplir:

- impulsión de sistemas de aire acondicionado.

Caudal	bajo	medio	alto
presión baja	F	F-B-AX	F-B-AX
presión media	F-B	B-AX	B-AX-A
presión alta	B-Ax-A	A-Ax	A-AX

- retorno de sistemas de aire acondicionado. caudal

Caudal	bajo	medio	alto
o	F	B-Ax	B-AX

- extracción y expulsión.

Caudal	bajo	medio	alto
	F-AX	F-B-AX	B-AX

Para sistemas de caudal variable los ventiladores estarán equipados de los dispositivos necesarios para la variación del caudal en función de la demanda del sistema. En ventiladores centrífugos se adoptará el control sobre el oído o los oídos de aspiración, en general, excepto para caudales pequeños, para los cuales se podrá tolerar el control sobre la boca de impulsión. Los ventiladores axiales tendrán el control que actúa, en movimiento, sobre la inclinación de los álabes.

1.1.18.4 Ventiladores especiales

1.1.18.4.A Ventiladores axiales sin envolvente

Los componentes del ventilador, aro, cubo, álabes, etc., podrán estar contruidos en acero o en aluminio, y en ambos casos con una fuerte protección contra la corrosión. El ventilador tendrá una malla metálica galvanizada de protección del lado de aspiración.

El rodete deberá tener tres o cuatro álabes y estará acoplado directa o indirectamente al motor eléctrico, según se indica en las Mediciones. El motor estará montado sobre rodamientos de casquillos y tendrá una velocidad máxima de 1.500 r.p.m.

Los componentes del ventilador, aro, cubo, álabes, etc., podrán estar contruidos en acero y/o en aluminio, con una fuerte protección contra la corrosión.

1.1.18.4.B Ventiladores de cubierta

Este tipo de ventiladores será centrífugo con alabes hacia atrás, diseñado para un caudal elevado y baja presión, montado en una estructura de soporte dotada de una campana de protección contra la intemperie y contactos accidentales.

La descarga del aire tendrá lugar hacia abajo desde un espacio anular alrededor del fondo de la campana, que estará protegido con una malla metálica anti-pájaro.

El motor podrá estar acoplado directa o indirectamente, a través de una transmisión por poleas y correas, según se indica en las mediciones, y tendrá un número máximo de polos igual a cuatro.

Toda la unidad estará construida en acero y/o aluminio, ambos fuertemente protegidos contra las acciones agresivas del ambiente exterior por medio de pinturas o anodización.

La Empresa Instaladora deberá suministrar a la Dirección Facultativa los planos de detalle necesarios para efectuar la apertura del forjado y el borde de apoyo, para que se adapten perfectamente al cuello del ventilador. La Empresa Instaladora sellará la junta de unión por medio de una masilla elástica aprobada por la Dirección Facultativa.

El ventilador vendrá equipado con una toma de unos 5 o 6 mm de diámetro conectado con la aspiración del ventilador, para poder efectuar la medida de la presión estática.

1.1.19 Materiales y características de los captadores solares

Los materiales de la instalación deben soportar las máximas temperaturas y presiones que puedan alcanzarse.

Todos los componentes y materiales cumplirán lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos a Presión, que les sea de aplicación.

Cuando sea imprescindible utilizar en el mismo circuito material diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctricos.

En todos los casos es aconsejable prever la protección catódica del acero.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Si se utilizan captadores convencionales de absorbedor metálico, ha de tenerse en cuenta que el cobre solamente es admisible si el pH del fluido en contacto con él está comprendido entre 7,2 y 7,6.

Absorbedores de hierro no son aptos en absoluto.

La pérdida de carga del captador para un caudal de 1 l/min por m² será inferior a 1 m.c.d.a.

El captador llevará, preferentemente, un orificio de ventilación, de diámetro no inferior a 4 mm, situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador. El orificio se realizará de manera que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.

Cuando se utilicen captadores con absorbedores de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre y hierro.

1.1.20 Materiales y características de los elementos de regulación y control

1.1.20.1 General

Se incluyen en este pliego, los elementos siguientes:

- Termostatos y reguladores de temperatura ambiente.
- Sondeas de temperatura, humedad y entalpía.
- Válvulas motorizadas y actuadores de compuertas.
- Central de regulación.
- Sonda de presión.

1.1.20.2 Materiales termostatos y reguladores de temperatura ambiente

Los termostatos serán del tipo todo o nada, dispondrán de escala de temperatura entre 10 y 30°C, llevando marcadas las divisiones correspondientes a los grados y se indicará en cifra cada cinco grados. El error máximo obtenido en laboratorio, entre la temperatura real existente y la indicada por el termostato una vez alcanzado el equilibrio, será como máximo de 1°C

El diferencial estático de los termostatos no será superior a 1,5°C El termostato resistirá sin que sufran modificaciones sus características, 10.000 ciclos de apertura-cierre, a la máxima carga prevista para el circuito mandado por el termostato.

Los reguladores de temperatura ambiente serán electrónicos, 24V \pm 20% y señal de mando progresivo de 0 a 20 V.

Los componentes electrónicos, elemento sensible y potenciómetro estarán agrupados en caja de plástico de construcción compacta.

El termostato dispondrá de cursor para su accionamiento situado en lugar visible, junto con escala de temperatura en grados Celsius comprendido entre 5 y 35, con divisiones de grado en grado y en cifra cada 5. El cursor podrá bloquearse en un punto determinado.

Dispondrá de potenciómetro de ajuste de banda proporcional y selector de sentido de acción de regulación oculta.

1.1.20.3 Material y características de sondas de temperatura, humedad y entalpía

Las sondas de temperatura se emplearán para detectar temperaturas en conductos, tuberías y exteriores.

Las sondas de temperatura en conducto constarán de caja de plástico con tapa de enclavamiento, elemento sensible en capilar del tipo Ni sensible en toda su longitud.

La gama de utilización variará entre -30 y +80°C

Soportarán condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -50 y +60°C y de humedad tipo G según DIN 40040.

1.1.20.4 Materiales y características sondas de temperatura de tipo inmersión

La sonda de temperatura de tubería podrá ser del tipo inmersión y en localizaciones especiales del tipo de contacto.

La sonda de inmersión se construirá en caja de plástico protección IP 30 con tapa de enclavamiento y vaina de protección de latón niquelado PN10 rosca R1/2" siendo la longitud de la vaina de 100mm conteniendo elemento sensible tipo Ni 1000 QC., o de NTC.

La gama de utilización variará entre -30 y +30°C, soportarán condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -50 y 60°C y de humedad tipo G según DIN 40040.

La sonda de contacto se construirá en caja de plástico con tapa de enclavamiento. Las bornas se hallarán en la parte inferior de la caja. La entrada de los cables será por prensaestopa. Brida de sujeción para tuberías de 15 a 150 mm

El elemento sensible será una resistencia del tipo Ni 1000 n a QC., o de NTC.

La gama de utilización variará entre -30 a +130°C Soportará condiciones ambiente de temperaturas comprendidas entre -15 y +50° C. y de humedad tipo G según DIN 40040.

1.1.20.5 Materiales y características de las sondas de exterior

Se compondrá de caja de plástico con tapa sujeta por tornillos. El elemento sensible será del tipo Ni 1000 a QC., o NTC, y estará encapsulado en resina sintética. Las bornas de conexión se hallan dentro de la caja y serán accesibles quitando la tapa. La entrada de cables será por prensaestopa.

La gama de utilización variará entre -30 y +50°C Soportará condiciones ambiente de temperaturas comprendidas entre -40 y +60°C y de humedad tipo R según DIN 40040.

1.1.20.6 Materiales y características de las sonda de humedad ambiente

Se compondrá de caja de plástico protección IP 30, enchufable a zócalo previsto para su fijación a pared, y borna de conexión.

El elemento sensible será un material higroscópico cuya longitud variará en función de la humedad relativa. Dispondrá de cursor para la fijación del punto de consigna y de escala de humedades relativas que variará de 10 en 10. Dispondrá de toques para limitar el recorrido del cursor y podrá bloquearse.

La gama de regulación estará entre 30 y 90% HR. Soportará condiciones ambiente de temperatura entre 0 y +50°C y de humedad tipo G según DIN 40040.

1.1.20.7 Materiales y características de las sondas de entalpía

Se compondrá de caja de plástico protección IP 42 con tapa fijada por tornillos y sonda formada por tubo de protección perforado, que contiene elementos sensibles de temperatura y humedad relativa. Los componentes electrónicos y bornas de conexionado estarán fijados en el interior de la caja.

La entrada de cables será por prensaestopa.

Los elementos sensibles serán para la temperatura, resistencia de Níquel de variación lineal y para la humedad, elemento higroscópico. Las señales de humedad y temperatura se transmitirán al cursor del potenciómetro siendo la señal de salida de tipo analógico.

La gama de utilización estará comprendida entre 0 y 100 Kj/Kg. Soportará condiciones ambiente de temperatura entre -35 y +50°C y de humedad tipo D según DIN 40040.

1.1.20.8 Materiales y características de las válvulas motorizadas y actuadores de compuertas

Las válvulas motorizadas estarán construidas con materiales inalterables por el líquido que va a circular por ellas.

Soportarán temperaturas de hasta 120°C y presión de servicio mínimo 600 Kpa.

La válvula será de tipo de asiento, con cuerpo de bronce o fundición; el vástago y cierre serán de acero inoxidable o Cromo Níquel, y los asientos estarán mecanizados sobre el cuerpo de la válvula. Se asegurará la estanqueidad del eje mediante prensaestopas compuesto por dos anillos tóricos y dos segmentos de guía.

El actuador será de tipo electrónico carente de entretenimiento, embutido en caja de plástico protección IP 42.

Las bornas de conexión y el selector de característica de la válvula se alojarán en el interior de la caja. La entrada de cables será por prensaestopa.

La fijación del actuador sobre la válvula se hará mediante tornillos cónicos.

El conjunto actuador válvula resistirá con agua a 90°C y una presión de una vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 Kpa., 10.000 ciclos de apertura y cierre sin que se modifiquen las características del conjunto ni se dañen las conexiones eléctricas.

Con la válvula cerrada, aplicando agua arriba a una presión de agua fría de 100 Kpa, no perderá agua en cantidad superior al 3% de su caudal nominal, considerándose caudal nominal aquel que se produce con la válvula en posición abierta, una pérdida de carga de 100 Kpa. El caudal nominal no diferirá en más de un 5% del dado por el fabricante.

La relación $K_v = Q / \sqrt{A \cdot P}$, siendo Q el caudal en l/s y P la pérdida de carga en KPa, será tal que la pérdida de carga que se produce en la válvula abierta esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida de carga del elemento o circuito que se controle.

El conjunto actuador-válvula soportará una temperatura ambiente comprendida entre -20 y +45°C con una humedad tipo G DIN 40040.

Las válvulas se montarán de forma que el sentido de circulación se corresponda con las indicaciones del cuerpo de la válvula. El actuador no se montará en posición vertical invertida.

El actuador de compuertas estará formado por caja de plástico protección IP 42 DIN, donde se encuentra el elemento actuador formado por sistema de dilatación térmico con retorno de muelle y de brazo de transmisión rotativo de accionamiento de la compuerta.

Podrá ser del tipo accionado por motor lineal.

El recorrido estará limitado mecánicamente en posición 0% y electrónicamente en posición 100%.

Dispondrá de contacto fin de carrera ajustable para cualquier posición intermedia del tipo microrruptor actuado por tope ajustable montado sobre una cremallera.

Las bornas de conexión se situarán bajo la tapa de la carcasa. Las entradas de cables se harán por orificio prensaestopa.

El actuador soportará condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -15 y +40°C y humedades tipo D DIN 40040.

1.1.20.9 Materiales y características de la central de regulación

Será del tipo electrónico modular construido mediante circuitos impresos de formato standard europeo (100 x 160) y conectores según normas DIN.

Estará compuesto por caja de plástico a prueba de choque y protección IP 42. Dispondrá de potenciómetro visible de valor de consigna con escala de temperatura en grados Celsius comprendida entre +0 y +50°C, con indicación de cada grado, diodos tipo LED para indicación de señal de mando, e interruptor automático-manual.

En el interior se situarán los potenciómetros de ajuste de banda proporcional, ajuste de zona muerta y ajuste posición mínima de la compuerta, base del enchufe del tester de diagnóstico, escala y cursor de ajuste del módulo, submódulo, selector de acción e interruptor.

La central de regulación garantizará que para temperaturas exteriores de -IOQC +IOQC., la temperatura del agua no difiera en más de 2°C de la de proyecto.

La central soportará condiciones ambientes de temperatura comprendidas entre -10 y +50°C y de humedad tipo F según DIN 40040.

1.1.20.10 **Materiales y características de las sondas de presión**

Serán del tipo electrónico. Estarán compuestas por cajas de plástico protección IP 42 con tapa sujeta por tornillos. El elemento sensible lo compondrá un tubo de pequeño diámetro en el que se montarán dos resistencias calefactoras.

Los extremos del tubo estarán conectados a las tomas de presión. Cuando se produzca la diferencia de presión, se generará una circulación de aire en el tubo y un enfriamiento de los bobinados calefactores, produciéndose entonces una variación de la resistencia. Esta diferencia será función de la diferencia de presión, que se transformará en una señal a través de un amplificador.

GAS NATURAL

1.1.21 **Alcance**

El presente pliego de condiciones describe las características generales, materiales y detalles de montaje para la distribución de gas natural hasta cada punto de utilización.

1.1.22 **Características de los materiales**

La presente especificación tiene por objeto establecer las características técnicas y constructivas mínimas exigibles, a las tuberías empleadas en las instalaciones receptoras de gas.

1.1.22.1 **Tuberías**

Tuberías de acero

Las tuberías de acero serán estiradas sin soldadura o acero soldado longitudinal o helicoidalmente.

Los tubos se fabricarán de acuerdo con la norma API 5L para tubería sin soldadura para diámetros menores de 6", aplicando a dicha norma las restricciones que se establezcan en esta especificación, así como el reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos.

Para diámetros superiores a 6" se podrá utilizar tubería de acero con soldadura longitudinal o helicoidal. Se utilizará acero ya revestido en fábrica, salvo que la longitud total de la tubería enterrada sea inferior a 6 m.

Los tubos se fabricarán, mediante soldadura longitudinal, por alta frecuencia inductiva, método H.F.I., sin material de aportación.

La calidad de la soldadura será tal que, para todos los efectos, el coeficiente de eficiencia de la soldadura sea igual a 1.

El acero a emplear, será acero desoxidado, calmado al silicio y aluminio, y de grano fino.

La composición química del acero deberá ajustarse a lo indicado en la tabla 1.

ELEMENTO	% máx.
Carbono	0,2
Manganeso	1,15
Silicio	0,15 + 0,35
Fósforo	0,035
Azufre	0,035
Vanadio	0,010
Aluminio	0,07
Nitrógeno	0,012
Niobio	0,01

Las características mecánicas del acero se ajustarán como mínimo a los requerimientos del grado B de las normas API.

- La ovalidad máxima permitida es el 1%, entre el mayor y menor diámetro.
- La tolerancia máxima permitida es el 1%, entre el mayor y el menor diámetro.
- La tolerancia de espesor respecto al espesor especificado, será de + 12% y -0%.

- En los tramos con una longitud inferior a 10 m. se permitirá que la calidad de la tubería se ajuste a la norma DIN 1629, grado ST 35.1 o ST 37.0 y sus dimensiones a las normas DIN 2440 o DIN 2448.
- Los tubos se fabricarán con acero de los tipos indicados en la norma UNE 36.090 u otra de reconocido prestigio.
- Los tubos soldados se fabricarán por conformación mecánica de una banda y se soldarán con soldadura a tope o mediante soldadura eléctrica por resistencia (contacto o inducción).

La tolerancia en el espesor será la indicada en la tabla II

ESPESOR NOMINAL (mm)	TOLERANCIA(mm)
2,00 < e < 2,50	+0,20
2,50 < e < 3,00	+0,21
3,00 < e < 4,00	+0,23
4,00 < e < 5,00	+0,25
5,00 < e < 6,00	+0,27

La tolerancia de la masa se admitirá hasta un + 10%.

La ovalidad debe permanecer dentro de los límites de tolerancia del diámetro y la excentricidad en los del espesor.

Los tubos deberán someterse en fábrica a un ensayo de estanquidad en prueba hidráulica a 50 bar, durante al menos 5 s.

Deberán haber pasado positivamente el ensayo a tracción según norma UNE 7266 u otra de reconocido prestigio.

Se podrá utilizar para MPB, MPA y BP cumpliendo las condiciones de montaje que más adelante se indicarán.

Tuberías de polietileno de media densidad

Los tubos se fabricarán de acuerdo con la norma UNE-EN 1555-1 y UNE-EN 1555-2, pero aplicando las restricciones que se establecen en esta especificación y en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

Cumplirán con las características que se marcan en la tabla III.

DN	ESPESOR	O INT (1)	O INT (2)	MPA-BP	MPB
32	3,0	26,0	-	11	11
63	5,8	51,4	-	11	11
90	8,2	73,6	-	11	11
110	10,0 (6,3)	90,0	97,4	17,6	11
160	14,6 (9,1)	130,8	141,4	17,6	11
200	18,2 (11,4)	163,6	177,2	17,6	11
315	- - - (17,9)	-	279,2	17,6	-

(1) Para tubería SDR 11.

(2) Para tubería SDR 17,6.

Las tolerancias tendrán que cumplir lo indicado en la norma UNE-EN 1555-1 y UNE-EN 1555-2.

La tubería para diámetros inferiores o iguales a 90 mm podrá ser de tubos rectos de 8 m. o de rollos, para diámetros superiores sólo se permitirá la suministrada en tubos de 8 m. o 12 m. para diámetros nominales de 110 mm y 160 mm

Se podrá utilizar para MPB, MPA y BP cumpliendo las condiciones de montaje que más adelante se indicarán.

Tuberías de cobre

Los tubos se fabricarán de acuerdo con la Norma UNE EN 1057, pero aplicando las restricciones que se establecen en esta especificación y en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

La composición química del tubo será:

- Cobre + plata superior al 99,85 %.
- $0,012 < \text{Fósforo} < 0,050$.

Las tolerancias en el diámetro exterior nominal, serán las indicadas en la Tabla IV.

DIAMETRO EXTERIOR	TOLERANCIA
$6 < D < 18$	+ 0,045
$22 < D < 28$	+ 0,055
$35 < D < 54$	+ 0,07
$64 < D < 89$	+ 0,15
$D = 108$	+ 0,25

La tolerancia en el espesor será + 10%.

El estado normal de la tubería será duro, por lo tanto las tuberías se suministrarán en longitudes rectas, no permitiéndose la tubería suministrada en rollos.

La tubería deberá haber pasado satisfactoriamente el ensayo a la tracción según se indica en la norma UNE-EN ISO 6892-1.

Los tubos deberán llevar una marca legible, indeleble, a lo largo de una generatriz repetida a intervalos menores de 50 cm, con las siguientes indicaciones:

- Referencia del fabricante.
- Símbolo UNE seguido del número de norma.
- Diámetro exterior y espesor del tubo en mm separados por un x.

Se podrá utilizar, exclusivamente, para B.P. y en instalaciones receptoras individuales, en viviendas unifamiliares cumpliendo las condiciones de montaje que más adelante se indicarán.

1.1.22.2 **Uniones**

Uniones mediante soldadura

El material de aporte deberá cumplir con unas características mínimas de temperatura de fusión, resistencia a la tracción, resistencia al gas distribuido en las condiciones de suministro y adecuado a los materiales a unir.

El uso de las soldaduras se ajustará a las instrucciones del fabricante de los tubos.

Uniones en tubería de acero

Este tipo de uniones se realizará generalmente mediante soldadura eléctrica.

Para suministros en baja presión y diámetros inferiores o iguales a 2", se permitirá la soldadura oxiacetilénica.

Las soldaduras eléctricas se realizarán con un material de aportación y una secuencia de soldeo según se indica a continuación:

- Tubería de 1 1/2" o inferior se utilizará electrodo de rutilo de 2,5 mm de diámetro para todas las pasadas, con una secuencia de soldeo ascendente.
- Tubería comprendida entre 2" y 3", se utilizará electrodo de rutilo de 2,5 mm de diámetro para la primera pasada y 3,25 mm para las siguientes, con una secuencia de soldeo ascendente.
- Tubería comprendida entre 4" y 6", se utilizará electrodo de celulósico 2,5 mm de diámetro para la primera pasada y 3,25 mm para las siguientes, con una secuencia de soldeo descendente.
- Diámetros superiores, se utilizarán electrodos celulósicos de 3,25 mm de diámetro para la primera pasada y de 4 mm para el resto. La secuencia de flujo, será descendente.

En todos los casos la primera pasada se realizará con polaridad directa e inversa para el resto de las pasadas.

Los electrodos deberán ser conservados de manera que se evite la absorción de humedad o daño del revestimiento.

Las soldaduras eléctricas deberán realizarlas únicamente soldadores calificados por el CENIM o por entidad colaboradora.

En la soldadura oxiacetilénica se utilizará varillas de material conforme a la especificación DIN 8554 G 100 o ASME SFA 52: RG45.

Uniones en tubería de polietileno.

Las uniones de tubería de polietileno se realizarán generalmente por medio de soldadura a tope o por manguito electrosoldable.

La soldadura a tope no se aplicará a tubos de pequeño diámetro o espesor de pared inferior a 5 mm. Para diámetros pequeños se utilizará la soldadura por manguito electrosoldable.

Cada soldador, junto con el carné tendrá una plantilla con su contraseña individual para que marque todas las soldaduras realizadas por él para posibilitar la futura identificación de las mismas.

Uniones en tubería de cobre

Las uniones se realizarán por medio de soldadura fuerte con metal de aportación que cumpla la siguiente aleación:

Aleación de cobre: un mínimo de 50% de cobre exento de aluminio, mercurio, antimonio y componentes no metálicos, con punto de fusión no superior a 850 °C

1.1.22.3 Accesorios y elementos singulares

Accesorios de acero

Los accesorios serán forjados de acero al carbono según norma de calidad ASTM A-105 y dimensiones según ASME-B16.11 de enchufe y soldadura de 3.000 libras.

Las bridas serán de acero al carbono, con cuello para soldar, cumpliendo la norma de calidad ASTM A-105 y un dimensionado según norma ASME-B16.5 de 150 libras.

Las bridas serán de acero al carbono, con cuello para soldar, cumpliendo la norma de calidad ASTM A-105 y un dimensionamiento según norma ASME-B16.5 de 150 libras.

Las bridas en ocho o los discos ciegos tendrán una calidad según norma ASTM-A-285 grado C, y unas dimensiones tales que se adapten para su uso con bridas que sigan la norma ASME-B16.5, de 150 libras.

Las bridas, bridas ciegas y bridas de gafas, serán de cara plana con rugosidad 125 según el standard AARH.

Los tapones monteras tendrán rosca tipo NPT según ASME B2.1.

Entre bridas se colocará una junta de cartón según norma ASME 16.21 y apta para su uso con bridas según ASME-B16.5.

Los accesorios conformados se fabricarán de acuerdo con la norma ASTM A-"\$. El acero será el correspondiente al grado WPB.

Las dimensiones y tolerancias de los accesorios conformados seguirán la norma ASME B 16.9 y ASME 16.28.

Accesorios de cobre

Los accesorios de cobre deberán cumplir cualquiera de las siguientes normas:

DIN-2856 ISO-R-2016 BS-864

Accesorios de polietileno

El material utilizado en la fabricación de los accesorios, ha de ser de polietileno de media o de alta densidad según norma UNE-EN ISO 1872-2. Su densidad nominal será superior a 0,931 g/cm³.

El material deberá estar exento de sustancias extrañas que contaminen su pureza, siendo su contenido máximo de volátiles de un 0,5% y de un 0,055% de cenizas.

Serán adecuados para su instalación con tubería de polietileno, de media densidad según norma UNE 53.333.

Uniones mediante soldadura

Los elementos de transición se realizarán con enlaces mecánicos.

Las características técnicas de los elementos serán:

- Cuerpo y Tuercas
- Fundición dúctil según ISO 2531 o DIN 1693
- Fundición maleable según DIN 1962, BS 310 grado B-290/6
- Latón según UNE-EN 12165. designación 06440
- Bronce según BS 1400 grados LG2 o LG4
- Aros estriados cónicos abiertos para fijación de tubos en acero deformable cincado, según norma DIN 1629 hoja 3 grado ST52.
- Casquillo refuerzo interno del tubo de P.E. en tubo de acero estirado según DIN2391 o tubo de acero soldado según DIN 2393.

1.1.22.4 Válvulas

En el caso de que en un tramo de instalación enterrada tuviese que situarse una válvula, esta dependerá del tramo y del material de la tubería en donde se vaya a montar

Las válvulas serán de esfera, de cuerpo soldado. Si van enterradas tendrán los extremos para soldar. Si van en arquetas tendrán un extremo para soldar y otro (el más próximo a la fachada del edificio) para embriar.

La estanqueidad en el dispositivo de maniobra se realizará mediante junta tórica.

Para válvulas en arqueta el dispositivo de maniobra podrá ser mediante palanca o manual.

En el caso de válvula enterrada el dispositivo de maniobra será una muletilla de ancho 24 mm

Las válvulas deberán estar protegidas en todas sus partes contra la acción del medio en contacto con las mismas.

La estanquidad de las piezas desmontables, deberá estar asegurada incluso tras sucesivos montajes y desmontajes.

Las válvulas serán de esfera y sus conexiones serán:

- Si van enterradas tendrán los extremos para soldar.
- Si van en las conexiones serán desmontables, por rosca o por brida.

Los asientos deberán ser de material blando sin componentes metálicos.

El accionamiento se podrá realizar por palanca o manual.

La bola será flotante y los asientos fijos.

La estanquidad en el dispositivo de maniobra, se realizará siempre mediante junta tórica.

Los asientos serán de teflón tipo PTFE y las juntas tóricas de goma tipo NBR/872 o similar.

1.1.22.5 Juntas aislantes para tubería de acero

La junta aislante estará construida por dos carretes de acero al carbono unidos físicamente pero con interposición de un material aislante que los separe eléctricamente. Todo el conjunto será revestido de forma que no pueda entrar humedad ni desde el exterior, ni desde el interior

Los bordes se prepararán para ser soldados a tope según norma ASME B16.25.

El anillo de acero que rodea la junta, será de 3 acero forjado según norma ASTM-A-105.

El anillo de material aislante será de vidrio y resina epoxi de resistencia a compresión mayor de 400 N/mm².

El material sellante será de resina epoxi endurecida en frío.

La junta "o-ring" de Butadieno Acrilonitrilo Fluoropolímero para alta temperatura de servicio.

La presión de diseño, será PN 25 y la rigidez dieléctrica superior a 3000 V.

1.1.22.6 Ánodos de sacrificio

Los ánodos empleados para la protección de la tubería de acero enterrada, serán de Magnesio. Irán dentro de un saco relleno de una mezcla de Bentonita y Yeso. La cantidad de Magnesio puro de cada ánodo, será de 9 Lb.

Los cables utilizados serán de cobre electrolítico recocido con una resistividad de 1/56 Ohmiosmm²/m. a 20°C de temperatura. Llevarán un recubrimiento aislante de polietileno reticulado cubierto de PVC negro.

Las secciones de los cables serán las siguientes:

- Tomas de potencial simple: 10 mm²
- Cables para conexión a ánodos de sacrificio: 10 mm²

1.1.23 **Características de los pasamuros**

A. Tubería de acero

Serán del mismo tipo de la utilizada para la instalación de gas, es decir, tubería de acero estirado sin soldadura o acero soldado longitudinal o helicoidalmente con una calidad según norma DIN 1629 grado ST 37-0 o ST-33-2 y dimensiones según norma DIN 2440 o 2448.

B. Tuberías de cobre

Se utilizará cuando la tubería de la instalación de gas sea también de cobre, su dimensión, composición y tolerancias según norma UNE EN 1057.

C. Tuberías de P.V.C.

Se utilizará tubería de cloruro de polivinilo rígido según norma UNE-EN 1329.

La superficie exterior de esta tubería deberá llevar una capa adherida de arena.

No se deberá cortar longitudinalmente, pues podría estar en contacto con la cámara de aire.

.D. Tuberías de plástico reforzado

Esta tubería será fabricada con termoplásticos y reforzada con un cordón de PVC rígido en espiral embebida en la propia manguera.

1.1.24 Características de los armarios de regulación de presión de gas en m.p.

A. Tubería

La tubería será de acero estirado sin soldadura.

La calidad de la tubería se ajustará a la norma DIN 1629 grado de calidad ST 35 y sus dimensiones según la norma DIN 2440 de acuerdo con lo descrito en la Especificación sobre materiales de las instalaciones receptoras de gas.

B. Uniones entre tuberías

Como norma de carácter general, las uniones se realizarán mediante soldadura eléctrica con electrodos adecuados, que cumplan la norma DIN 1913.

Se admitirá la soldadura oxiacetilénica en las zonas de BP para diámetros inferiores o iguales a 2", utilizando varillas de material conforme a la especificación DIN 8554 G100, o ASME SFA 52; RG46.

C. Tomas de presión

- Tomas a MPB
 - Válvula de 1/4" precintable.
 - Salida a 1/4" con tapón en el extremo.
- Tomas de salida
 - Válvula de 1/4" precintable.
 - Salida a 1/4" con tapón en el extremo

D. Llaves de seccionamiento

- Llave de entrada

Será de obturador esférico tipo 1/4 de vuelta.

La llave será como mínimo PN6.

La conexión se realizará mediante bridas, según norma UNE 19.153, o enlaces con junta plana según norma UNE 19.680 y 19.681.

- Llave de salida

Será de obturador esférico o de macho cónico tipo 1/4 de vuelta.

La conexión será igual que la definida para la llave de entrada al equipo.

Para BP la conexión de la válvula podrá ser roscada, garantizando la estanquidad mediante producto adecuado que cumpla con la norma UNE-EN 751.

E. Filtro

El elemento filtrante será de acero del tipo cartucho.

En la carcasa y de forma indeleble, se indicará el sentido de circulación del flujo.

El cuerpo será de acero con unas características de calidad similares a las que deben de cumplir las tuberías.

Las características del filtro deberán ser las siguientes:

- Grados de filtrado < 5 u m.
- Pérdida de carga < 25 m bar
- Presión máxima de trabajo 6 bar efectivos
- Deberá poder soportar una diferencia de presión entre las dos caras del elemento filtrante de 0,5 bar.

F. Regulador

El material deberá ser tal que resista las condiciones de servicio (presión máxima de entrada 4 bar).

La conexión podrá efectuarse roscada, o bien por medio de bridas. Si se efectuasen roscadas se garantizarán la estanquidad mediante producto adecuado que cumpla las normas UNE-EN 751

En todo caso el regulador se deberá poder desmontar fácilmente del resto del conjunto de regulación.

El regulador deberá llevar una placa de características en un lugar visible marcada de forma indeleble y sujeta al mismo.

La placa de características debe indicar los datos más relevantes del regulador.

La tolerancia de la presión de salida, para diferentes caudales, respecto a la presión de ajuste, será la siguiente:

- De 0 10% del Q mínimo: -7,5%
- De 10% al 100% del Q mínimo: +7,5%
- Sobre presión de cierre +20% (0 al 10% Q nominal).

- La presión a caudal nulo o presión de cierre no superará nunca el valor del 20% de la presión de ajuste.
- El acceso a los mecanismos de ajuste del propio regulador deberán poderse precintar, por lo que irán provistos de orificios de 1 a 2 mm de diámetro

G. Elementos de seguridad

Se entiende por elemento de seguridad, aquéllos que garantizan un perfecto funcionamiento del conjunto asegurando que las condiciones de trabajo se mantienen dentro de los límites establecidos para el régimen de presión de suministro.

Estos elementos son:

- Válvula de seguridad de disparo por máxima (VIS de máxima), incorporada al regulador.
- Válvula de seguridad de disparo por mínima (VIS de mínima), incorporada al regulador.
- Válvula de seguridad de escape (VES), incorporada al regulador y cerrada salvo casos especiales que serán consultados y autorizados por la compañía suministradora.

El rearme de las válvulas de seguridad por la máxima o mínima será manual.

El tarado de los elementos de seguridad serán los siguientes:

VIS DE MAXIMA

El disparo se producirá cuando la presión de salida del regulador supere los valores indicados a continuación:

PRESION COMPRENDIDA ENTRE:	TARADO
0 – 500 mm c.d.a.	El doble de la presión de ajuste con una tolerancia de 10%
500 - 4.000 mm c.d.a	Un 30% superior a la presión de ajuste con una tolerancia de 10%
0,4 - 4 bar	Un 20% superior a la presión de ajuste con una tolerancia del 10%

VIS DE MINIMA

El disparo se producirá cuando la presión de salida del regulador llegue a los valores indicados a continuación:

PRESION COMPRENDIDA ENTRE:	TARADO
0 – 500 mm c.d.a.	Un 50% por debajo de la presión de ajuste con una tolerancia de 10%
500 - 4.000 mm c.d.a	Un 20% por debajo de la presión de ajuste con una tolerancia de 10%
0,4 - 4 bar	Un 10% por debajo de la presión de ajuste con una tolerancia del 10%

H. Contadores

En el caso de armarios de regulación, con contador incorporado, éstos se instalarán dentro del armario y a la salida del equipo de regulación.

Los contadores deberán disponer de certificado de verificación emitido por el organismo público competente o entidad colaboradora.

I. Armarios

Los conjuntos de regulación o de regulación y medida, se instalarán generalmente en el interior de un armario de los prefabricados que se encuentran en el mercado, y que han demostrado una buena disposición de los equipos alojados en él.

Estos armarios dependiendo de su ubicación serán de dos tipos, metálicos o de material plástico de características especiales.

Los armarios podrán ser:

- Metálicos protegidos contra la corrosión mediante baño galvanizado en caliente
- De material plástico, con el fin de facilitar su mantenimiento, formado por compuestos termorreducibles de poliéster autoextinguibles e irán reforzados con fibra de vidrio o

cualquier otro material que le dé resistencia e incombustibilidad al mismo. Reacción al fuego M" o superior, según norma UNE 23.727
De obra, enlucidos interiormente

GASES MEDICINALES

1.1.25 Descripción de la instalación de oxígeno

El Oxígeno es utilizado en las siguientes funciones:

- Enriquecedor de la concentración de Oxígeno del Aire a respirar (oxigenoterapia)
- Vehículo transportador de medicamentos (aerosolterapia)
- Elemento motriz de respiradores (en caso de faltar otros fluidos)
- Elemento productor de Vacío por Venturi de emergencia (en caso de faltar otros fluidos).

Como medida precautoria de seguridad no debe utilizarse nunca en herramientas neumáticas, al menos en las convencionales, dado que siempre llevan algo de aceite.

Se adjunta a continuación un resumen comparado de las diversas normativas internacionales de reconocida eficacia en su aplicación, las cuales completan los puntos no especificados en las Normas Tecnológicas Españolas (NTE-IGO.1978), por lo que pueden ser usadas como guía, al menos para los casos en que la normativa nacional carece de exigencia.

Dichas normas internacionales aquí resumidas son:

- BS4957 - 1973. Inglaterra
- MTH22 - 1977. Inglaterra
- CSA Standard Z-305. 1975. Canadá
- NFPA-56K - 1980. USA
- CGA.P-2 - 1973. USA
- ISO/TC.121 N 252 Revise. Noviembre 1982
- VDE 0750 Párrafo 34
- TRG - 254
- DIN - 8546
- DIN - 1946. Parte A

A tal fin, se aclara que las abreviaturas usadas son:

- P.nom. = Presión nominal
- AP máx. = Pérdida de carga máxima admisible desde el último elemento estabilizador de presión hasta la toma más desfavorable con los caudales nominales de proyectos.
- Q nominal = Caudal nominal de cada toma
- Ppm = Litros por minuto en condiciones atmosféricas de presión y temperatura
- Bar o baria = Unidades de presión (número de bars X 1,0976 = núm.de Kgr./cm2 equivalente)
- Hg = Unidad de presión (Vacío), pulgadas de mercurio (número de "Hg X 25,4 = núm. de mmHg).
- KPa = Unidad de Presión, kilopascal (núm. de Kpa X 0,0101976 = Kg/cm2).
- P.s.a. = Unidad de presión, libras/pulgadas cuadrada (pound square inch) (núm. de Kg.r./cm2 = psi/14.22.343).
- * 1 = La presión nominal que se especifica es la referente a la central o último elemento estabilizador, existente antes de la toma en cuestión. En consecuencia tendremos presión mínima en la toma = Presión nominal - AP máx.
- * 2 = La presión nominal que se especifica es la referente a la toma. En consecuencia: P nominal + AP máx. = P Central

Interesa también dejar constancia de la regularización, de obligado cumplimiento, existente en nuestro país para los recintos destinados a la instalación de depósitos criogénicos, y para los almacenes destinados a albergar botellas y botellones de gases comprimidos, licuados, desuetsos a presión.

En el primer caso, todas las exigencias están recogidas en la ITC-MIE.AP10 del Reglamento de Aparatos a Presión, publicada en el BOE el 18.11.83 y el 20.06.87.

En la Tabla I Adjunta están incluidas las distancias de seguridad mínimas que hay que mantener con diversos riesgos. La aplicación de esta normativa afecta en el presente proyecto en lo que se refiere a la ubicación prevista para los tanques criogénicos de Oxígeno, Protóxido y Nitrógeno.

En el caso de los almacenes de botellas, hay que considerar la ITC-APQ-005 publicada en el BOE el 14.08.1992. Su aplicación afecta al almacenamiento de botellas que no estén en servicio, previsto en una zona independiente de las centrales.

	OXIGENO			N2O			AIRE COMPRIMIDO			VACIO		
	P. nom.	APmax	Q. nom	P. nom.	APmax	Q. nom	P. nom.	APmax	Q. nom	En la peor toma	AP max en la línea	Q. nom
NORMA												
BS4957 - 1973 Inglaterra										400 mmHg	No definido	20 - 40 l.p.m.
HTM22 - 1977 Inglaterra	3.9 bar 57 psi * 2	0.2 bar 5%	40 lpm	3.9 bar 57 psi * 2	0.2 bar 5%	40 l.p.m. STP	3.9 bar * 2	0.2 bar 5%	50 - 65 lpm	400 mmHg	10% ó 50 mmHg y 100 mmHg en la toma	40 l.p.m.
							USO MOTRICES HERRAMIENTAS					
							6.9 bar * 2	8%	250 lpm			
CSA STANDARD Z305.1 - 1975 Canadá	3.86 Kgr/cm2 50 psig * 2	0.351 Kgr/cm2 5 psi	10 lpm media	3.86 Kgr/cm2 50 psi * 2	0.351 Kgr/cm2 5 psi	10 lpm media	0.351 Kgr/cm2	0.527 Kgr/cm2		16 "Hg	4 "Hg	28 - 85 l.p.m.
							USOS MOTRICES HERRAMIENTAS					
							180 psig 1100 KPa	10 psi 69 KPa	No definido			
NFPA - 56K Estados Unidos de America NFPA-56F-1983	3.86 Kgr/cm2 55 psi	0.351 Kgr/cm2 5 psi	No definido	3.866 Kgr/cm2 55 psi 345 - 380 KPa 1 *	0.351 Kgr/cm2 5 psi	No definido	55 psi	5 psi	No definido	12 "Hg	3 "Hg	3 SCFM 85 l.p.m.
							USOS MOTRICES HERRAMIENTAS					
							3.866 Kgr/cm2	0.351 Kgr/cm2	406.4 mmHg			
CGA P-2.1-1983 USA	3.059 Kgr/cm2 300 KPa	0.305 Kgr/cm2 10%	No definido	3.059 Kgr/cm2 300 KPa	5 psi	No definido	3.866 Kgr/cm2	0.351 Kgr/cm2		304.8 mmHg	76.2 mmHg	85 l.p.m.
							USOS MOTRICES HERRAMIENTAS					
							1400 KPa	14.27 Kgr/cm2	381 mmHg			
ISO/TC 121N252 Revise Nov. 82 III Anteproyec.	3.059 Kgr/cm2 300 KPa	0.305 Kgr/cm2 10%	No definido	3.059 Kgr/cm2 300 KPa	5 psi	No definido	1400 KPa	14.27 Kgr/cm2		15 "Hg	No definido	30 - 60 l.p.m.
							USOS MOTRICES HERRAMIENTAS					
							300 KPa	10%	-300.02 mmHg			
NTE-IGO-1980 España NTE-IGV-1978	3.5 - 5 Kgr/cm2 * 1	No definido	0.5 - 50 l.p.m.	3.5 - 5 Kgr/cm2 * 1	No definido	3 - 10 l.p.m.	3.5 - 5	No definido	0.5 - 15 l.p.m.	-300.02 mmHg	60 mmHg	8 - 60 l.p.m.
							USOS MOTRICES HERRAMIENTAS					
							1400 KPa	14.27 Kgr/cm2	381 mmHg			

TABLA I
Distancias mínimas (m) del depósito con diversos riesgos (según MIE-AP10)

Tamaño del depósito (6% 5.2,1)		A		B		C		D		E		F	
Características del gas (s/5, 2, 2)		Iner- tes	Combu- tibles	Iner- tes	Combu- tibles	Iner- tes	Combu- tibles	Iner- tes	Combu- tibles	Iner- tes	Combu- tibles	Iner- tes	Combu- tibles
<i>Tipo de riesgo</i>													
Locales de trabajo (edificaciones, ventueros) (1)													
Sótanos, alcantarillas, Galerías													
Móviles, interruptores (no anti- deflagrantes)													
Depósitos, material inflamable aéreos													
Depósitos, material inflamable subterráneos													
Vías públicas, carreteras, ferrocarriles													
Instalaciones con peligro incendio (madera, plástico, etc)													
Llamas controladas (sopletes mecheros, etc)													
Propiedad colindante													
Proyección líneas eléctricas													
Edificios habitales													

(1) Se excluyen las zonas de manipulación y utilización del producto (talleres, zona de producción, etc)
(2) Se aplicará lo indicado en el apartado 5.4.

1.1.26 Centrales de oxígeno

1.1.26.1 Fuente de suministro y cuadros selectores

Botellas

Se instalará por cada gas una central general automática “duplex” de botellas con dos bancos o rampas de botellas, que asegure el caudal unitario exigido al menos durante 24 horas para el oxígeno. Estas fuentes de reserva se conectarán a sus respectivos cuadros de distribución o armario descompresor con serpentines de cobre de alta presión.

Armario de regulación (Ud. reguladora de presión o cuadro de reducción)

Hará la reducción en dos etapas, quedando la presión a 5 Kg/cm² que será la de servicio.

El armario de regulación dispondrá de indicadores neumáticos de funcionamiento indicando el estado de las baterías, lleno o vacío, y asimismo de dos manómetros indicadores de las presiones procedentes de baterías de botellas y de otro que refleje la previsión de suministro.

El bloque de distribución para las distintas áreas estará compuesto de válvulas de corte y manómetros de presión independientes.

Cada manorreductor estará provisto de válvula de seguridad cumpliendo la normativa correspondiente a DIN-8546.

Colector de distribución

Cada salida dispondrá de válvulas independientes de cierre automático para cada serpentín y válvula de desalajo conducida hacia el exterior. Todas las conexiones serán selectivas en ambos extremos (colector y serpentín) de acuerdo con la ITC MIE AP-7.

Conmutación de baterías

Serán siempre automáticas y de accionamiento totalmente neumático sin componentes que precisen de energía eléctrica.

Controles y alarmas

Serán siempre acústicas y ópticas (ambas). Suministrarán información específica de las zonas que controlen (cuadros de alarma de zona), o bien información general sobre el funcionamiento de las centrales (cuadro central de alarmas).

Ubicación del local

El local se ubicará con ventilación y acceso directo desde el exterior y estará protegido contra el fuego de acuerdo con la CTE-SI.

1.1.27 Sistema de tubería y componentes

1.1.27.1 Generalidades

Una vez realizado el montaje, deberán entregarse planos separados de la instalación, que faciliten el mantenimiento preventivo y correctivo de los gases medicinales. No deben estar combinados con planos de otras instalaciones, y llevarán la leyenda “Instalación definitiva” según UNE 110-013-091.

1.1.27.2 Material de tuberías

Se deben utilizar tubos de cobre fosfórico dioxidado no arsenical, también llamado del tipo “K”.

Los tubos deben ser rígidos, de los diámetros adecuados marcados en planos y deberán estar DESENGRASADOS e incorporar identificación de uso especial para instalaciones hospitalarias.

1.1.27.3 Uniones y conexiones

Las derivaciones y uniones de los tubos deben efectuarse por medio de soldadura fuerte según el método capilar, a aprox. 600^º C en atmósfera fuerte de CO₂ o nitrógeno.

Las conexiones de los tubos deben procurarse en lugares donde puedan ser inspeccionadas.

Para conexiones a equipos especiales se pueden permitir conexiones no soldadas, siempre que esto haya sido aprobado por la Dirección Facultativa.

Las uniones fijas con soldadura fuerte, empotradas en paredes, deben ser sometidas a pruebas de estanqueidad en presencia de la inspección competente.

Las conexiones y las válvulas deben ser de un diseño y de un material que correspondan por lo menos a 16 mm de un cable de cobre, desde el punto de vista eléctrico, para garantizar una conexión eficaz del sistema de tierra del sistema de tubería.

Todas las abrazaderas que se utilicen serán isofónicas con perfil aislante de caucho según DIN-4109.

1.1.27.4 Componentes del sistema

Cajas de cierre y control

Compuestas de válvulas de paso para todos los gases en cada línea principal, troncal o ramal, colocadas de tal manera que sean fácilmente accesibles, que puedan cerrarse rápidamente en casos de emergencia y durante las reparaciones en el sistema de tubería. No deben estar ocultas en cielo raso ni en conductos. Deben estar fabricadas en bronce hermético para gases.

Las válvulas de paso que controlen el suministro a una sección, deben ser colocadas en un cuadro cajetín, cubierto por un vidrio tapa transparente, o caja de chapa de acero inoxidable.

Si se presenta una situación de emergencia y fuese necesario cerrar el suministro de cualquiera de los gases, debe poder hacerse sin afectar el suministro a los otros servicios. Por lo tanto, debe haber entrada de la tubería en cada uno de los servicios, válvulas de cierre y manómetro.

Junto a cada válvula debe haber un letrero identificativo.

Regulador de presión constante

En la instalación de oxígeno debe haber reguladores de presión para mantener la presión de trabajo constante en la red de tubería. Estos pueden ser colocados en la central o en la misma red de tubería.

Regulador de grupo:

Las presiones del oxígeno deben ser vigiladas mediante la ayuda de manómetros de alarma, conectados a un sistema de alarma audiovisual.

Tomas

Las tomas de gas deben poder instalarse sobre la pared, ser empotradas o incorporadas en cabeceros de cama, etc.

Deben ser construidas de tal manera que se cierren automáticamente cuando ninguno de los aparatos de uso esté conectado. Deben estar provistas con válvulas de retención. La conexión a las tomas debe estar diseñada de tal manera que no pueda haber equivocación en cuanto a los diferentes gases.

Salvo indicación en contrario, la instalación de las tomas se realizará a 1,4 mts del nivel del piso.

Las tomas de gas deben tener una distancia mínima de 2100 mm de las tomas eléctricas.

Las tomas serán del tipo "ALTA SEGURIDAD" y estarán compuestas de:

- Caja empotrable selectiva:
 - Para alojamiento de la toma. Posee Base Selectiva que impide el montaje en ella de una toma que no sea del gas a que se destina, con una envolvente de aluminio inyectado para que no pueda afectar el material de obra a su mecanismo.
 - Con ello se impide que, en una eventual remodelación de una zona del Hospital, o en una operación de mantenimiento, pueda efectuarse en cambio erróneo de tomas instalándose una toma distinta de aquella a que corresponda el gas que realmente se está suministrando por la red de tuberías.
- Base de toma selectiva:
 - Posee selector de montaje que impide su instalación en una caja que no sea la correspondiente al gas a cuyo suministro se destina. Asimismo, solamente admite el cuerpo de toma apropiado.
 - Estará provista de válvula de independización manual o automática, que permita el desmontaje de la toma sin interrumpir el suministro al resto de las tomas de la zona.
- Válvula de toma:
 - Acople selectivo, acorde con el gas que suministra.
 - Selector de conexión, que impide la conexión equivocada de un consumidor que no sea adecuado.
 - Dispositivo de aparcamiento que permite mantener conectado a la toma el consumidor, sin que se produzca salida de gas por la toma. Para ponerlo en consumo, una simple presión sobre el mismo establece el flujo de gas, pasando de la posición de apartamiento a la de consumo.
 - Identificación por color, según 3.4.7., del gas a que corresponda.
- Placa embellecedora: fabricada en aluminio inyectado, deberá incorporar el nombre del gas.

Sistema de alarma.

Los cuadros de alarma deben ubicarse dentro de cada zona en donde exista la mayor garantía de presencia de personal. Cuando la alarma entre en funcionamiento debe permanecer encendida la luz hasta que se haya reparado la causa que la originó. La alarma acústica podrá ser temporizada. Los cuadros indicarán por tanto de forma óptica y acústica el fallo o caída de presión de cualquiera de los gases de la zona que controla, y estarán dotados de indicadores de presión de cada gas.

Panel de control.

Se instalarán en zonas que permiten ser visualizadas constantemente por el personal responsable.

Incluirán la siguiente información:

- Instalación de oxígeno
- Suministro correcto a través de fuente principal
- Suministro correcto a través de fuente de reserva y nivel mínimo de la fuente principal.
- Necesidad de cambio de cilindros en fuente de reserva
- Baja presión en la red
- Alta presión en la red

1.1.28 Documentación exigible

1.1.28.1 Matriz de toma

Documento o estadillo que asegure a las distintas áreas funcionales del Hospital el número de tomas de cada gas a instalar, acorde con las necesidades. Se indicará la planta en que se sitúe cada toma, o se realizará una matriz por cada planta.

1.1.28.2 Dimensionado de centrales

Siempre cumplirán las características exigidas en el capítulo correspondiente, por lo que se dejará constancia escrita de tal exigencia.

1.1.28.3 Centrales de botellas de oxígeno

Se calculará con la presión nominal, caudal, simultaneidad y pérdida de carga de la Norma.

El volumen almacenado y el caudal punta demandable se resume, a título orientativo, en las tablas siguientes:

Protóxido de Nitrógeno

CONSUMO M3/MES	VOLUMEN TANQUE (Kgr.)	TIPO CENTRAL BOTELLAS EMERGENCIA
≤ 50	NO	2 x 1
50 - 100	NO	2 x 2
100 - 200	NO	2 x 2
200 - 300	NO	2 x 4
300 - 500	3000	2 x 4
500 - 750	3000	2 x 4
750 - 1.000	4000	2 x 6
1000 - 2000	4000	2 x 6
2000 - 3000	6000	2 x 8
3000 - 5000	6000	2 x 8
> 5000	6000	2 x 8

Oxígeno

CONSUMO M3/MES	VOLUMEN TANQUE (LITROS)	TIPO CENTRAL BOTELLAS EMERGENCIA
≥ 250	NO	2 x 2
250 - 1000	NO	2 x 2
1000 - 1500	1000	2 x 4
1500 - 2000	3000	2 x 6
2000 - 3000	3000	2 x 8
3000 - 6000	3000	2 x 10
6000 - 10000	5000	2 x 12
10000 - 20000	10000	2 x 20
20000 - 40000	20000	2 x 30

Aire Medicinal

CONSUMO M3/MES	MEZCLADOR	TIPO CENTRAL BOTELLAS RESERVA
≥ 250	NO	2 x 2
250 - 500	NO	2 x 4
500 - 1000	SI	2 X 6
1000 - 1500	SI	2 X 6
1500 - 2000	SI	2 X 8
2000 - 3000	SI	2 X 10
3000 - 6000	SI	2 X 12
6000 - 10000	SI	2 X 12
10000 - 20000	SI	2 X 20
20000 - 40000	SI	2 X 30

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.1.29 Materiales y características de los sistemas de detección automática

1.1.29.1 Ámbito de aplicación.

Las condiciones y especificaciones contenidas en este Pliego son aplicables a las instalaciones de sistemas de detección automática de incendios, cuyo funcionamiento será eléctrico y estén compuestas por detectores puntuales, siempre que estén montadas en edificios.

Cuando el sistema de detección automática de incendio esté destinado a controlar el funcionamiento de un sistema fijo de extinción, es necesario respetar las recomendaciones aplicables específicamente a tales sistemas.

1.1.29.2 Definiciones.

B.1. Sistema automático de detección de incendios.

Conjunto de dispositivos que permiten descubrir y señalar, inmediatamente, sin intervención humana, los incendios en su fase inicial o muy próximos a ella.

B.2. Detector de Incendios.

Elemento del sistema que observa permanentemente o con breves intervalos sucesivos, la variación de una magnitud física apropiada para descubrir un incendio en una cierta zona de vigilancia que tiene encomendada.

Detector térmico: Aquel que es sensible a una elevación de temperatura

Detector termostático: Se activa cuando la temperatura excede de un cierto valor predeterminado.

Detector termovelocimétrico: Se activa cuando la velocidad del incremento de temperatura excede de un cierto valor predeterminado.

Detector térmico combinado: Aquel que incorpora un elemento termoestático y otro termovelocimétrico.

Detector de humos: Aquel que es sensible a las partículas de los productos de combustión o de pirólisis en suspensión en el aire (aerosoles):

Detector iónico: Se activa cuando los productos de la combustión o pirólisis influyen la corriente eléctrica que circula en una cámara de ionización.

Detector óptico: Se activa cuando los productos de la combustión o pirólisis influyen el flujo o la difusión de la luz en las zonas infrarroja, visible o ultravioleta del espectro electromagnético.

Detector de llamas: Aquel que es sensible a la radiación emitida por las llamas.

B.3. Central de Señalización y Control.

Parte del sistema automático de detección de incendios que:

- Alimenta los elementos detectores.
- Recibe la señal enviada por éstos cuando se activan.
- Indica el lugar en que está situado el detector (o detectores) activado(s).
- Indica, por una señal óptica y/o acústica que se ha producido la activación (alarma).
- Transmite la señal de alarma y/o activa dispositivos (optativo). Vigila la instalación del propio sistema y sus posibles averías.
- Indica, por una señal óptica y/o acústica que existe una avería.
- Transmite la señal de avería (optativo).

B.4. Panel repetidor principal.

Parte del sistema destinado a recibir las señales de alarma de incendio y de avería en una estación receptora, desde la Central de señalización y control, de donde proceden dichas señales.

B.5. Zona.

Sector o área vigilada para el cual es necesaria una indicación propia diferenciada de alarma de incendios.

B.6. Bucle.

Circuito eléctrico autovigilado que conecta los detectores de una zona a la central de señalización y control.

B.7. Superficie vigilada.

Área, a nivel del suelo, vigilada por un detector automático de incendio.

B.8. Extensión de la protección.

Conjunto de todas las zonas vigiladas por detectores.

B.9. Dispositivo de alarma.

Aparato, equipo o mecanismo que permite generar una señal óptica y/o acústica que avisa y comunica que se ha producido una situación de alarma.

1.1.29.3 Composición.

Un sistema de detección automática de incendios está compuesto por:

- Detectores de incendio.
- Central de señalización y control.
- Dispositivo de alarma.
- Dispositivo de transmisión de las señales de alarma y avería (optativo).
- Estación de recepción de las señales de alarma y de avería (optativo).
- Alimentación eléctrica del sistema.

1.1.29.3.A Clasificación.

Los sistemas de detección automática de incendios se clasifican, generalmente, atendiendo al efecto del fuego que sensibiliza el elemento detector, por lo que, en función del fenómeno detectado, aquí se consideran los sistemas de detección automática de incendios formados por los siguientes tipos de detectores puntuales:

- Detectores térmicos.
- Detectores de humos.
- Detectores de llama.

1.1.29.4 Normas de obligado cumplimiento.

1.1.29.4.A Disposiciones de la administración.

Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas: Real Decreto 2816/1982, del 27 de agosto de 1.982 (BOE. n°. 267, del 6 de noviembre de 1982).

OM del 20 de marzo de 1975, del Ministerio de Industria («BOE» del 1 de abril de 1.975), sobre «Normas de Homologación de aparatos radioactivos».

1.1.29.4.B Normas UNE.

- UNE 23.007-1/90. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 1: Introducción.
- UNE 23.007-2/98. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo de los equipos de control y señalización.
- UNE 23.007-4/98. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 4: Suministro de energía.
- UNE 23.007-5/78. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales que contiene un elemento estático.
- UNE-EN 54-5:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales.
- UNE 23.007-6/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 6: Detectores térmicos termovelocimétricos puntuales, sin elemento estático.
- UNE-EN 54-5:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales.
- UNE 23.007-7/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 7: Detectores puntuales de humos. Detectores que funcionan según el principio de difusión de la luz o de ionización.
- UNE-EN 54-7:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 7: Detectores de humo: Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.
- UNE 23.007-8/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 8: Detectores de calor con umbrales de temperatura elevada.
- UNE-EN 54-5:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales.
- UNE 23.007-9/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 9: Ensayos de sensibilidad ante hogares tipo.
- UNE-EN 54-7:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 7: Detectores de humo: Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.
- UNE 23.008-2:1988. Concepción de las instalaciones de pulsadores manuales de alarma de incendio.

1.1.29.4.C Otra normativa.

En cuanto a los equipos y materiales a emplear, cumplirán con lo especificado en cada uno de los apartados siguientes.

Regla Técnica RT3-DET del CEPREVEN sobre Detección Automática de Incendios.

1.1.29.5 Características de los equipos y materiales.

1.1.29.5.A Contenido.

El contenido de este apartado se refiere a las características y condiciones requeridas para los componentes de los sistemas de detección automática de incendios.

Las condiciones requeridas fijan las características que deben satisfacer el equipo o los materiales empleados en la instalación de los sistemas y se definen los métodos de ensayo a que deben someterse dichos equipos y materiales, cuando proceda.

Con carácter general:

- El equipo y los materiales deben tener indicaciones suficientes para ser identificado sin riesgo de error (nombre del fabricante, modelo, tipo, etc.) Los detectores automáticos y las centrales de señalización deben corresponder a modelos aceptados por la Dirección Facultativa, en su caso.

1.1.29.5.B Detectores de incendio.

Los elementos detectores son uno de los componentes de los sistemas de detección automáticos cuyas características y cualidades técnicas resultan determinantes de la eficacia y fiabilidad del sistema, junto con la adecuada elección del tipo de detector de incendios, según las condiciones de la zona vigilada.

Los detectores a emplear se citan a continuación:

B.1. Detectores termovelocimétricos.

Se emplearán detectores termovelocimétricos, en los oficios y cocinas existentes en el hospital, de detección precoz con inmunidad frente a fenómenos perturbadores y máxima disponibilidad del sistema gracias a un análisis sensorial redundante.

Los detectores termovelocimétricos deberán reunir, como mínimo las siguientes especificaciones funcionales:

- Comunicación digital y analógica.
- Control mediante microprocesador para proporcionar una respuesta rápida y lineal.
- Comunicación estable y gran resistencia al ruido.
- Ajuste de sensibilidad seleccionable (a 58°C o 78°C).
- Dos leds que permiten ver el estado del detector desde cualquier punto.
- Direccionamiento mediante selectores rotatorios y mecánicos.
- Opción de prueba manual o automática.

Los detectores termovelocimétricos a instalar deberán cumplir como mínimo las siguientes características técnicas:

Tensión de funcionamiento	15 a 32Vdc
Máxima corriente en reposo	200µA a 24Vdc (sin comunicación)
Media máxima de corriente en reposo	300µA (una comunicación cada 5 segundos con parpadeo de led habilitado)
Máxima corriente en alarma (LED encendido)	7mA a 24Vdc
Temperatura de funcionamiento	-30°C a +80°C
Humedad relativa	10 a 93% Humedad relativa (sin condensación)
Altura con base	51 mm
Diámetro con base	102 mm
Peso	102g
Color	Pantone, gris claro1C

B.2. Detectores ópticos.

Se emplearán detectores de humo óptimo con procesamiento de señales con algoritmos de detección. La detección será precoz y fiable de fuegos emergentes. Tendrán alta inmunidad frente a fenómenos perturbadores y máxima disponibilidad del sistema gracias a un análisis sensorial redundante.

Los detectores ópticos a instalar cumplirán las siguientes especificaciones funcionales:

- Comunicación digital y analógica.
- Microprocesador controlado por algoritmos internos.
- Estabilidad mejorada mediante software de procesamiento de señal.
- Sensibilidad programable desde el panel de control.

- Comunicación estable y gran resistencia al ruido
- Compensación automática por suciedad
- Dos leds que permiten ver el estado del detector desde cualquier punto
- Direccionamiento mediante selectores rotatorios y mecánicos.
- Opción de prueba manual o automática.

Las especificaciones técnicas mínimas a cumplir por los detectores ópticos se recogen en la siguiente tabla:

Tensión de funcionamiento	15 a 32Vdc (Nominal 12/24Vdc)
Máxima corriente en reposo	200µA a 24Vdc (sin comunicación)
Media máxima de corriente en reposo	300µA (una comunicación cada 5 segundos con parpadeo de led habilitado)
Máxima corriente en alarma (LED encendido)	7mA a 24Vdc
Temperatura de funcionamiento	-30°C a +80°C
Humedad	10 a 93% Humedad relativa (sin condensación)
Altura con base	45 mm
Diámetro con base	102 mm
Peso	102g
Color	Pantone, gris claro1C

B.3. Detectores óptico-térmicos.

Se emplearán detectores óptico-térmicos en todos los cuartos de instalaciones, con el fin de realizar una detección precoz de los fuegos de llamas provocados por la combustión de líquidos y materiales sólidos, así como de fuegos latentes en entornos con fenómenos perturbadores.

Los detectores óptico-térmicos a instalar deberán cumplir al menos las siguientes características funcionales:

- Comunicación digital y analógica.
- Microprocesador controlado por algoritmos internos.
- Estabilidad mejorada mediante software de procesamiento de señal.
- Sensibilidad programable desde el panel de control.
- Comunicación estable y gran resistencia al ruido
- Compensación automática por suciedad
- Dos leds que permiten ver el estado del detector desde cualquier punto
- Direccionamiento mediante selectores rotatorios y mecánicos.
- Opción de prueba manual o automática.

Las especificaciones técnicas mínimas a cumplir por los detectores ópticos- térmicos se recogen en la siguiente tabla:

Tensión de funcionamiento	15 a 32Vdc (Nominal 12/24Vdc)
Máxima corriente en reposo	200µA a 24Vdc (sin comunicación)
Media máxima de corriente en reposo	300µA (una comunicación cada 5 segundos con parpadeo de led habilitado)
Máxima corriente en alarma (LED encendido)	7mA a 24Vdc
Temperatura de funcionamiento	-30°C a +80°C
Humedad	10 a 93% Humedad relativa (sin condensación)
Altura con base	45 mm

Diámetro con base	102 mm
Peso	102g
Color	Pantone, gris claro1C

1.1.29.5.C Central de señalización y control.

Las centrales de señalización y control proyectadas deben reunir todos los dispositivos necesarios para: recibir, controlar, registrar y transmitir las señales procedentes de los elementos detectores, módulos de entrada y pulsadores de alarma conectados a la misma y para accionar el, o los, dispositivos de alarma, a través de la línea de detección y efectuará las funciones de mando descentralizadas por medio de los módulos de salida.

Se instalarán centrales analógicas con evaluación algorítmica, con capacidad de cómo mínimo 8 lazos, fabricadas de acuerdo a la norma EN54 parte 2 y 4, con pantalla de cristal líquido LCD. Reconocerán los equipos instalados.

Las centrales a instalar deberán reunir, como mínimo, las siguientes características funcionales:

- Función de autoprogramación del lazo.
- Detección de equipos con la misma dirección.
- Prueba de equipos por zona.
- Capacidad para 255 zonas y 32 extinciones.
- Registro histórico de 512 eventos.
- Impresión de registro histórico.
- Se podrán conectar sirenas alimentadas por lazo.
- Selección de dos tonos de aviso desde el panel.
- Funciones de retardos de salidas.
- Función de rearme remoto.
- División de zonas en subzonas mediante control por evento.
- Algoritmos de verificación y AWACS.
- Programa para cálculo de baterías y lazo.
- Dos interfaces serie RS232 (uno opcional) para la conexión de impresora y software gráfico.
- Interfaz RS485 para la conexión de repetidores.
- Totalmente programable y configurable en campo.
- Se puede integrar en la red ID2Net.
- Aprobado según EN54-2/4.

La central a instalar deberá de cumplir como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:

Alimentación principal de entrada	230V, 50Hz, 1,6A (fusible recomendado de 3,15A, picos a 5A)
Salidas de sirena Tipo supervisado Tensión de salida Carga máxima Supervisión	Tensión invertida. 26 a 28 V activa; -6,8V a -9V inactiva 1A Circuito abierto y cortocircuito
Salidas de relé Tipo: Carga máxima	Conmutador unipolar Contactos de 30V 1A
Salida de alimentación auxiliar Tensión de salida	26 a 28 Vcc 150mA

Corriente en reposo Corriente en alarma	1A
Espacio para las baterías	12Ah con caja posterior estándar(baterías de tipo Yuasa)
Capacidad del sistema Número de lazos Número de zonas Número de equipos por lazo	de 2 a 8 255 99 sensores + 99 módulos
Lazo analógico Tensión de salida Carga máxima	22,5V a26,4V 0,5A (para calcular el número de equipos que se pueden conectar en el lazo)
Temperatura de funcionamiento	-5° C a +45° C(+5° C a 35°C recomendada)
Humedad	5% a 95% Humedad Relativa
Compatibilidad electromagnética	Emisiones: EN50081-1
Acceso para cable	Orificios de 20mm en la parte superior y posterior de la cabina.

1.1.29.6 **Cableado**

Se empleará, para la conexión entre los diferentes elementos que constituyen la instalación de detección de incendios cable trenzado y apantallado resistente al fuego de 2x1.5mm², libre de halógenos con impedancia característica de 120ohmios. Longitud máxima de 1200metros con resistencia de terminación de 150R en ambos extremos.

1.1.29.6.A **Tarjeta de red**

Todas las centrales contarán con tarjetas interfaz que permitirán conectar las centrales con la red mediante cable de par trenzado. Se conectarán a la CPU del sistema e incorporará circuito de aislamiento eléctrico entre nodos e interfaz RS232 para autodiagnóstico. La distancia máxima entre nodos, será de 1.200m.

1.1.29.6.B **Módulos de control**

Módulo combinado de 2 entradas y 1 salida. Estará configurado únicamente para funcionar como circuito de relé. Utilizará tres direcciones consecutivas, la seleccionada y las dos siguientes.

Cumplirá al menos las siguientes especificaciones:

- Comunicaciones digitales y direccionables con respuesta analógica.
- Identificación automática incorporada que identifica estos equipos en el panel de control.
- Técnica de comunicación estable con gran inmunidad al ruido.
- Selectores rotatorios y mecánicos de dirección, dela 1 a la 99 (excepto el módulo aislador M700X).Dirección visible en cualquier opción de montaje.
- Opciones de montaje comunes, en superficie, pared y guía DIN.
- LED multifunción de tres colores.
- Alimentados directamente del lazo.
- Requieren alimentación adicional solo para los circuitos de maniobras (sirenas, electroimanes, etc.).
- Conexiones con terminales extraíbles para facilitar el cableado en campo.
- Aislador de lazo incorporado.

Cumplirá al menos las siguientes especificaciones técnicas:

Tensión de funcionamiento	15 a 30 Vdc(mín. 17,5 Vdc para que funcione el led).
---------------------------	--

Corriente máxima en reposo (A):	340
Sin comunicación	660
Comunicación con led activado	2,2 mA
Corriente de led (rojo)	8,8 mA
Corriente de led (amarillo)	6,6 mA
Corriente de led (verde)	
Temperatura de funcionamiento	-20 °C a 60 °C
Humedad:	de 5% a 95% de humedad relativa
Dimensiones del módulo (mm)	93 (alto) x 94 (ancho) x 23 (fondo)
Dimensiones de la caja de montaje (mm):	132 (alto) x 137 (ancho) x 40 (fondo)
Peso (sólo el módulo)	110g
Peso (módulo y caja)	235g

1.1.29.6.C Módulo aislador

Se emplearán módulos aisladores en los lazos a razón de un módulo aislador por cada 20 detectores. Cumplirán, al menos las siguientes características:

- Módulo aislador de cortocircuito.
- Dispositivo que no ocupa ninguna dirección en el lazo.
- Opción de montaje en superficie (M200SMB), pared o guía DIN.
- Terminales de conexión extraíbles.

Cumplirá al menos las siguientes especificaciones técnicas:

Tensión de funcionamiento	15 a 32 Vd
Corriente máxima en reposo	200 µA a 24 Vdc
Tensión apertura aislador	abierto por debajo de 7 V
Corriente de aislamiento	15 mA
Impedancia en el lazo	0,19 Ohmios
Temperatura defuncionamiento	de -20 °C a 60 °C
Humedad	de 5% a 95% de humedad relativa
Dimensiones (mm)	93 (alto) x 94 (ancho) x 23 (fondo)
Dimensiones de la caja de montaje(mm)	133 (alto) x 139 (ancho) x 40 (fondo)
Peso (sólo el módulo)	62 g
Peso (módulo y caja)	200 g

1.1.29.6.D Módulo Monitor de 10 entradas

Se emplearán módulos monitores de 10 entradas, que cumplirán al menos las siguientes características:

- Incorporará el tipo de equipo identificándose como módulo monitor cuando se comunica con la Central de Incendios.
- Se alimentará directamente del lazo de comunicaciones.
- No es necesario alimentación adicional.
- Alta inmunidad contra ruidos debidos a interferencias.
- Facilidad de conexionado (terminales extraíbles).

- Incorporará un micro-interruptor de 4 posiciones para direccionar el módulo.
- Puentes para deshabilitar las salidas de módulo no deseadas.
- Dispondrá de un led el cual parpadea durante la comunicación con la central
- El led quedará iluminado en caso de producirse una alarma e indicará su estado a la Central de Incendios.

1.1.29.6.E Dispositivos de alarma

Los dispositivos de alarma, cuando son otros que los incorporados a la central de señalización y control, pueden ser dispositivos acústicos y ópticos.

En general, debe existir un dispositivo acústico de suficiente potencia sonora, adecuada al espacio donde debe ser escuchada la alarma, pudiendo emplearse timbres, campanas, claxons, sirenas, etc., capaces de emitir una señal continua o intermitente del nivel y frecuencias sonoras adecuadas al medio.

El dispositivo acústico debe complementarse, o incluso puede ser sustituido, justificadamente; por un dispositivo de alarma óptico, cuando en el espacio donde deba manifestarse la alarma hay un nivel de ruido alto, pudiendo emplearse lámparas o aparatos luminosos capaces de emitir destellos, o luz permanente, o intermitente, de intensidad y color adecuados al medio.

Los dispositivos de alarma acústicos y ópticos deben ser de características tales que no perturben el funcionamiento de la instalación del sistema de detección y deben satisfacer las disposiciones de la Administración con carácter general y, en especial, las relativas a la Ordenanza General del Trabajo.

E.1. Pulsador de alarma

Elemento que permite el cierre/apertura de un circuito eléctrico, para enviar una señal de alarma de incendio, por un acto humano voluntario.

Se emplearán pulsadores direccionables, fabricados de acuerdo a la norma EN 54 parte 11, incorporarán un módulo electrónico analógico de comunicaciones y se conectarán, a través de 2 hilos, al lazo direccionable analógico.

Cada uno de los pulsadores utilizará una de las 126 direcciones disponibles en cada lazo analógico de comunicaciones y responderá regularmente al muestreo realizado por la central, informando del tipo y estado del pulsador interrogado por la misma.

Poseerá indicación local de su estado mediante un led que se iluminará de forma intermitente cada vez que se comunica con la central, y de forma fija cuando entra en alarma.

Los pulsadores a instalar deberán cumplir como mínimo las siguientes características técnicas:

Tensión de funcionamiento	12-33Vdc
Corriente de funcionamiento	200µA
Indicador de acción exterior	2
Temperatura de funcionamiento	-25-+70°C
Temperatura de almacenamiento	-30-+75°C
Humedad a T<34°C a T>34°C	<100% <35g/m3
Color	Rojo (RAL3000)
Categoría de protección EN 60529/IEC529	IP54
Normas	EN54-11,BS5839-2
Dimensiones	134.3(an)x134.3(al)x43.2(f)

E.2. Sirena interior

En el interior del edificio se emplearán sirenas con base de detector integrado, y mecanismo antisabotaje que evitará que la base pueda ser extraída sin la herramienta adecuada.

Estas sirenas deberán cumplir como mínimo las siguientes características funcionales:

- No necesitará fuente de alimentación exterior.
- Permitirá la comprobación periódica de la parte acústica (no audible).
- 11 tonos seleccionables, 2 niveles de activación programables.

- Intensidad acústica de hasta 99 dBA, ajustable en 3 niveles.
- Compatible con zócalo de detector direccionable.
- Bornas de conexión sin tornillos.

Además deberá reunir, al menos, las siguientes especificaciones técnicas:

Tensión de funcionamiento	15 a 33Vcc
Corriente en reposo	250µA
Sonido activado	3.5mA
Número de sonidos	11 2 niveles de activación 3 intensidades acústicas
Intensidad acústica	80-99dB
Temperatura de funcionamiento	-25-+70°C
Temperatura de almacenamiento	-30-+75°C
Humedad	
a T<34°C	<100%
a T>34°C	<35g/m3
Color	Rojo (RAL3000)
Normas	EN54-3/BS5839-1
Peso	110g

E.3. Sirena exterior

Se dispondrá de sirenas con flash direccionable para equipos analógicos. Incorporará un mecanismo antisabotaje que evitará que la base pueda ser extraída sin la herramienta adecuada.

Estas sirenas deberán cumplir como mínimo las siguientes características funcionales:

- Sirena direccionable y controlada de forma individual desde lazo de comunicaciones hasta central de incendios.
- Comunicación digital y analógica estable, gran resistencia al ruido.
- 32 tonos seleccionables con 3 niveles de sonido.

E.4. Alimentación eléctrica

El sistema de detección automática de incendios debe alimentarse eléctricamente, por dos fuentes tales que, cada una de ellas, tenga capacidad y potencia suficientes para asegurar el funcionamiento del sistema en las condiciones más desfavorables.

Es indispensable que la perturbación o mal funcionamiento de una fuente no provoque mal funcionamiento o fallo de la otra.

La tensión de alimentación recomendable es de veinticuatro voltios (24 V).

Una de las dos fuentes de alimentación deberá ser una red eléctrica pública de funcionamiento permanente; la otra fuente debe ser una batería de acumuladores.

La alimentación del sistema de detección a partir de la red eléctrica pública constituirá un circuito diferenciado que posea su propio limitador de corriente, derivado lo más cerca posible del punto de enganche de la acometida del edificio en que se encuentre instalada la central de señalización y control.

Es preciso garantizar que este circuito no queda fuera de servicio cuando se corta la corriente en cualquier otro, tal como el de fuerza o el de alumbrado.

La alimentación procedente de la red eléctrica debe ser tal que permita asegurar, simultáneamente, el funcionamiento de la red de circuitos de detección, los dispositivos de alarma y, en caso de descarga de la batería de acumuladores, la corriente de carga máxima de la misma.

En caso de fallo de la red pública de suministro eléctrico, la batería de acumuladores debe alimentar, automáticamente, la red del sistema de detección automática sin ninguna interrupción. Se considera que existe un fallo en la red pública de suministro eléctrico, cuando la tensión del suministro desciende por debajo del setenta por ciento (70%) de su valor nominal de servicio.

La batería de acumuladores tendrá unas características que aseguren, no solamente el funcionamiento continuo del sistema, al menos, durante setenta y dos (72) horas, sino en todo momento el de los dispositivos de alarma durante, al menos, media hora. Se podrán autorizar duraciones de funcionamiento inferiores a setenta y dos (72) horas, pero siempre superiores a veinticuatro (24) horas, considerando la fiabilidad de detección de fallos en la red eléctrica de suministro y duración probable de su reparación. La recarga de la batería de acumuladores será automática. El equipo de carga de la batería de acumuladores tendrá características técnicas tales que permitan recargar, en un máximo de veinticuatro (24) horas, la batería cuando ésta se halle totalmente descargada y de modo que los dispositivos de alarma puedan funcionar de forma continua durante media hora, por lo menos, alimentados por la batería de acumuladores.

E.5. Fuentes de alimentación

Para la alimentación de equipos que, siendo controlados por un panel de control dentro de un sistema de protección contra incendios, requieren alimentación externa se emplearán fuentes de alimentación. Estas fuentes cumplirán como mínimo las siguientes características funcionales:

- Dispondrán de terminales extraíbles.
- Presentan protección contra incendios.
- Protección contra descargas de baterías.
- Dos salidas independientes de utilización con limitación de corriente.

1.1.30 Materiales y características de los extintores de incendio

1.1.30.1 Generalidades.

1.1.30.1.A Ámbito de aplicación.

Las condiciones y especificaciones contenidas en este Pliego son aplicables a las instalaciones de extintores de incendio portátiles, de uso manual.

1.1.30.1.B Definiciones.

B.1. Extintor.

Aparato autónomo que contiene un agente extintor de incendio, al que puede proyectar y dirigir sobre un fuego por la acción de una presión interior. Esta presión puede obtenerse por una compresión previa de un gas en su interior, por la inyección de un gas auxiliar o por una reacción química.

B.2. Agente extintor.

Producto que cuando es lanzado sobre el fuego, u ocupa el espacio en que el fuego se desarrolla, provoca su extinción.

B.3. Carga del extintor.

Es la masa, expresada en kilogramos, o el volumen, expresado en litros, del agente extintor contenido en el aparato. (Cuando el agente extintor es agua o agua con aditivos, la carga debe expresarse en litros; en los demás casos, siempre debe expresarse en kilogramos).

B.4. Eficacia extintora.

La eficacia extintora, o eficacia del extintor es la medida de su capacidad para extinguir una determinada clase de fuego (Clases de fuego: A, B y C).

La eficacia extintora de un determinado extintor, para fuegos de las clases A o B, se expresa por un número, seguido de la letra A o B respectivamente, que expresa el mayor hogar-tipo de dicha clase de fuego que ha sido capaz de extinguir el extintor, cuando se opera con él en las condiciones de ensayo que establece la Norma UNE-EN 3-7:2004 Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.

La eficacia extintora de un determinado extintor para fuegos de clase C se expresa por su «aptitud» o su «no aptitud» para extinguir el hogar tipo C, cuando se opera con él en las condiciones de ensayo que establece la norma UNE-EN 3-7:2004 Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.

1.1.30.1.C Composición.

Una instalación de extintores de incendio está compuesta por uno o varios extintores, sean éstos portátiles manuales o móviles sobre ruedas, con sus correspondientes soportes.

Cuando por las condiciones ambientales sea preciso, se dotará a la instalación de armarios, hornacinas o fundas para cubrir y proteger a los aparatos extintores contra la acción de los agentes agresivos.

1.1.30.1.D Clasificación.

Los extintores se clasifican atendiendo a diferentes criterios: masa total del extintor, naturaleza del agente extintor que contiene, sistema de presurización interna.

Atendiendo a la masa total del extintor en condiciones de uso, se consideraran los siguientes:

- Portátiles manuales, cuya masa total no debe exceder de veinte kilos (20 kg.).
- Portátiles dorsales, cuya masa total no debe exceder de treinta kilos (30 kg) y debe disponer de un atalaje especial para su transporte a la espalda (no constituyen un tipo de uso urbano, normalmente).
- Móviles sobre ruedas, cuya masa total es superior a los treinta kilos (30 Kg.) y el conjunto dispone de ruedas o se monta sobre un carrito para su desplazamiento.
- Atendiendo a la naturaleza del agente extintor, los extintores se clasifican en:
- Extintores de agua (con o sin aditivos).
- Extintores de espuma (agua premezclada con espumógeno). Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbónico (CO₂).
- Extintores de halón (hidrocarburos halogenados: 1211 o difluorclorobromometano, en los extintores portátiles manuales y 1301 o trifluorbromometano, en los de mayor tamaño o fijos).

Atendiendo al sistema de presurización interna, los extintores pueden ser:

- Permanentemente presurizados:
 - Por su propia presión de vapor, cuando el agente extintor es un gas (extintores de anhídrido carbónico) (I).
 - Por su propia presión de vapor más la aportada por un gas comprimido añadido (extintores de halón) (II).
 - Por la presión aportada por un gas comprimido añadido (extintores de agua, espuma o polvo) (III).
- Presurizados en el momento de su utilización:
 - Por el gas comprimido aportado desde un recipiente (botellín) adosado o incorporado al extintor (IV).
- Por una reacción química interior (en desuso) (V).

1.1.30.2 Normas técnicas de aplicación.

1.1.30.2.A Normas de obligado cumplimiento.

A.1. Disposiciones de la Administración.

Reglamento de Aparatos a Presión: Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril de 1979. («BOE» del 29 de mayo de 1979).

Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-5, Extintores de Incendios. Orden Ministerial del Ministerio de industria del 31 de mayo de 1982 («BOE» del 23 de junio de 1982). Modificación de Artículos, 2, 9 y 10 por OM del 26 de octubre de 1983 («BOE» del 7 de noviembre 1983). Modificación de artículos 1, 4, 5, 7, 9 y 10 por OM del 31 de mayo de 1985 («BOE» del 20 de junio de 1983).

A.2. Normas UNE.

- UNE-EN 3-7:2004 Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.
- UNE 23110-3:1994 Extintores portátiles de incendios. Parte 3: Construcción, resistencia a la presión y ensayos mecánicos.
- UNE 23110-6:1996 Extintores portátiles de incendios. Parte 6: Procedimientos para la evaluación de la conformidad de los extintores portátiles con la Norma EN 3, Partes 1 a 5.
- UNE 23.032:1983. Seguridad contra incendios: Símbolos gráficos para su utilización en los planos de construcción y planes de emergencia.
- UNE 23.033-1:1981. Seguridad contra incendios: Parte 1: Señalización.

A.3. Otra normativa.

Los aparatos y materiales a emplear cumplirán con lo especificado en cada uno de los apartados de este Pliego.

Regla Técnica RT-2-EXT del CEPREVEN sobre Extintores Móviles.

1.1.30.3 Características de los materiales y equipos.

El cuerpo de los extintores de incendios debe estar calculado y satisfacer los requisitos, según se establece en la ITC-AP-5, del Reglamento de Aparatos a Presión y la Norma UNE 23.110-3.

El dispositivo de apertura y cierre de salida del agente extintor debe ser de accionamiento rápido, no admitiéndose válvulas de volante y con recuperación automática.

Si el extintor tiene una carga superior a tres kilos (3 kg.) o a tres litros (3 l.) de agente extintor debe disponer de manguera y boquilla o lanza, de una longitud total de, al menos, cuatrocientos milímetros (400 mm) y superior en todo caso al ochenta por ciento (80%) de la altura total del extintor.

Si el extintor es del tipo de presurización I debe disponer de un disco de seguridad en la válvula de descarga.

Si el extintor es del tipo de presurización II debe disponer de un manómetro indicador de la presión interna del aparato, con un dispositivo que permita comprobar el correcto funcionamiento de dicho manómetro.

Si el exterior es del tipo de presurización III y la capacidad del cuerpo es superior a tres litros (3 l.) debe disponer de una válvula de seguridad.

Si el extintor es del tipo de presurización IV, y el botellín que contiene el gas impulsor es de más de 0,40 l de capacidad, la válvula de salida de gas de dicho botellín debe estar provista de un disco de seguridad.

El extintor debe estar provisto de una placa de características soldada, remachada, firmemente adherida al cuerpo del extintor, de modo que garantice su inamovilidad; esta placa será de latón, acero inoxidable o aluminio.

La placa de características debe indicar: la presión de diseño, el número de registro de aprobación del tipo de aparato y la fecha de la primera prueba de presión y debe contener espacios para las tres fechas de los sucesivos retimbrados autorizados.

El extintor debe estar provisto de una etiqueta en la que debe figurar:

- El nombre/razón social del fabricante del extintor que tiene aprobado el tipo de extintor.
- El agente extintor contenido y su cantidad.
- La eficacia del extintor para las distintas clases de fuegos.
- Tipos de fuegos o circunstancia en que no debe utilizarse el extintor.
- Temperaturas máximas y mínima de servicio.
- Instrucciones de empleo.

1.1.31 Materiales y características de las bocas de incendio equipadas (BIE)

1.1.31.1 Generalidades.

1.1.31.1.A *Ámbito de aplicación.*

Las condiciones y especificaciones contenidas en este Pliego son aplicables a las instalaciones de bocas de incendio equipadas, de utilización en edificios, cualquiera que sea el uso de éstos.

1.1.31.1.B *Definiciones.*

B.1. Boca de incendio equipada (BIE).

Conjunto de elementos necesarios y acoplados para conducir y proyectar agua desde un punto fijo de una red de agua de incendios hasta el fuego, incluyendo los elementos de soporte, medición de precisión del agua empleada y protección del conjunto.

B.2. Boquilla.

Elemento que en el extremo de la lanza o directamente unido a la manguera permite conformar y regular la salida del agua desde un chorro compacto a un cono de agua pulverizada.

B.3. Lanza.

Tubo cilíndrico o tronco-cónico que conectado al extremo de la manguera permite colimar, dirigir y regular el flujo del agua.

B.4. Manguera.

Tubo flexible o semirrígido, provisto en sus extremos de racores que permiten su conexión a la válvula, lanza, boquilla o a otra manguera.

B.5. Racor.

Pieza metálica normalizada que posibilita el enlace y acoplamiento rápido de mangueras, lanzas, boquillas, válvulas, etc.

B.6. Válvula.

Dispositivo que permite la apertura y cierre de paso del agua desde la red de agua a la manguera.

B.7. Manómetro.

Aparato que permite medir la presión del agua en la red de agua y debe instalarse antes del asiento de la válvula.

B.8. Soporte de manguera.

Elemento de sujeción de la manguera enrollada o plegada y que permite extenderla con rapidez y seguridad.

B.9. Armario.

Elemento en forma de paralelepípedo que está destinado a contener en su interior todos los elementos, que acoplados, constituyen la boca de incendio equipada.

B.10. Red específica BIE.

Red de agua formada por las conducciones destinadas a la alimentación exclusiva de las BIE de una instalación.

1.1.31.1.C Composición.

Una instalación de bocas de incendio equipadas está compuesta por una o varias BIE montadas sobre una red específica de alimentación de agua.

Una BIE, con carácter general, está compuesta por:

- Boquilla.
- Lanza.
- Manguera.
- Racores.
- Válvula.
- Manómetro.
- Armario.

Todos estos componentes, de alguno de los cuales puede carecer la BIE según su tipo, deben encontrarse debidamente acoplados y conectados permanentemente a una red de abastecimiento de agua siempre en carga.

1.1.31.2 Clasificación.

Las bocas de incendio equipadas pueden ser de dos tipos:

- Boca de incendios equipada de 45 mm o BE-45.
- Boca de incendios equipada de 25 mm o BIE-25.

1.1.31.3 Normas técnicas de aplicación

1.1.31.3.A Normas de obligado cumplimiento.

A.1. Disposiciones de la Administración.

Diámetros de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión: Real Decreto 824/1982, del 26 de marzo de 1982 («BOE», del 1 de mayo de 1982)

Acreditación de laboratorios para ensayos de mangueras y racores.

Resolución del Ministerio de Industria y Energía del 26 de noviembre de 1982 («BOE» del 23 de diciembre de 1982). Resolución del Ministerio de Industria y Energía del 1 de marzo de 1985 («BOE» del 26 de junio de 1985).

A.2. Normas UNE.

- Norma UNE 23.091-1. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 1: Generalidades.
- Norma UNE 23.091-2A. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 2A: Manguera flexible plana de servicio ligero, de diámetros 45 y 70 mm
- Norma UNE 23.091-2B. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 2B: Manguera flexible plana para servicio ligero, de diámetros 25, 45, 70 y 100 mm
- Norma UNE 23.091-3A. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 3A: Manguera semirrígida, para servicio normal, de 25 mm de diámetro.

- Norma UNE 23.091-4. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 4: Descripción de procesos y aparatos para pruebas y ensayos (con complemento 1°).
- Norma UNE 23.400-1. Material de lucha contra incendios. Parte 1: Racores de conexión de 25 mm
- Norma UNE 23.400-2. Material de lucha contra incendios. Parte 2: Racores de conexión de 45 mm
- Norma UNE 23.500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

A.3. Otra normativa.

Regla Técnica RT-2-BIE del CEPREVEN sobre Bocas de Incendio Equipadas.

1.1.31.4 Características de equipos y materiales

1.1.31.4.A Bie 45 mm

A.1. Boquilla

Debe ser un material resistente a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión

Tendrá la posibilidad de accionamiento para permitir que el agua salga en forma de chorro o pulverizada y, de forma optativa, dispondrá de una posición para permitir la protección de la persona que maneja

A.2. Lanza

Debe ser un material resistente a los esfuerzos mecánicos y la corrosión

Llevará incorporado un sistema de apertura y cierre, si no existe boquilla

A.3. Manguera

Debe ser tejido sintético, con revestimiento interior y estanco a una presión de prueba de 15 bar

Su longitud será de 15 m.

Estará racorada en sus extremos con racores normalizados de 45 mm (UNE 23.400-2).

Cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE 23.091, en todas sus partes, en cuanto le sea aplicable.

A.4. Racor.

Los racores de conexión cumplirán lo dispuesto en el Real Decreto 824/1982, del 26 de marzo («BOE» del 1 de mayo de 1.982).

Satisfarán las especificaciones contenidas en la Norma UNE 23.400-2.

A.5. Válvula.

Debe ser de un material metálico resistente a la oxidación y a la corrosión.

Se admiten válvulas de cierre rápido (1/4 de vuelta) siempre que esté previsto soportar el golpe de ariete y las válvulas de volante, con un número de vueltas para su apertura (o cierre) comprendido entre 2-1/2 y 3-1/2, en todo caso.

A.6. Manómetro.

Debe ser capaz de medir presiones de agua entre 0bar y la máxima presión que alcance la red.

Es deseable que la presión habitual de la red de agua quede medida en el tercio central de la escala del manómetro.

A.7. Soporte.

Debe tener suficiente resistencia mecánica para soportar el peso de la manguera.

Se admiten el tipo de devanadera (carrete para conservar la manguera enrollada) y el tipo de plegadora (soporte para conservar la manguera, doblada en zig-zag).

El soporte debe poder girar alrededor de un eje vertical que permita la correcta orientación de la manguera durante su uso.

A.8. Armario.

Todos los elementos que componen la BIE 45 mm deben estar alojados en un armario capaz de permitir la rápida extensión de la manguera, cuyo frente tenga unas dimensiones, como mínimo, de 600 x 500 mm

El armario puede ser empotrado o de superficie y, en ambos casos, estará provisto de una puerta o tapa con marco metálico y con vidrio plano recocido, de 3 mm de espesor, con la indicación impresa de "RÓMPASE EN CASO DE INCENDIO".

1.1.31.4.B Bie 25mm

B.1. Boquilla.

Debe ser de un material resistente a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.

Tendrá posibilidad de accionamiento para permitir la salida del agua en forma de chorro o pulverizada.

Permitirá abrir y cerrar el paso del agua, en el caso de que la válvula de paso a la manguera no se abra automáticamente cuando se gira la devanadera.
El orificio de salida de la boquilla debe estar dimensionado para proporcionar un caudal de 100 litros por minuto, cuando la presión en el orificio es de 3,5 bar.

B.2. Lanza.

No es exigible en este tipo de BIE.

B.3. Manguera.

Debe ser de trama semirrígida y revestimiento interior y exterior con elastómero apropiado.

Su diámetro será de 25mm y el diámetro exterior máximo será de 33cm.

Su longitud será de 20m o 30m.

La presión de servicio para la que está fabricada será de 15bar, con una presión de rotura de 45bar, como mínimo.

No debe colapsar cuando está en reposo y debe recuperar la forma cilíndrica si se elimina la causa externa que causa colapsamiento.

Su peso no excederá de 7kg cada 20m de longitud de manguera.

Se garantizará un envejecimiento, conservando las características originales, de cinco años, como mínimo.

Soportará una carga mínima de rotura a tracción de 1.500kg.

B.4. Racor.

Los racores de conexión cumplirán lo dispuesto en el Real Decreto 824/1982, del 26 de marzo («BOE» del 1 de mayo de 1982).

Satisfarán las especificaciones contenidas en la Norma UNE 23.400-1.

B.5. Válvula.

Preferentemente, la válvula será de apertura automática al girar la devanadera sobre cuyo eje está montada.

Si no existe válvula automática, la boquilla debe ir provista de válvula de apertura y cierre.

B.6. Manómetro.

No es necesario manómetro en cada BIE, pero es preciso que en el punto hidráulicamente más desfavorable de la red de agua de las BIE exista un control de la presión del agua en la red.

B.7. Soporte.

Siempre debe ser del tipo devanadera, con alimentación axial.

B.8. Armario.

No es exigible que las BIE 25 mm estén contenidas en armario, que sólo en condiciones muy especiales de agresividad ambiental pueden ser necesarios.

1.1.31.4.C Red de agua específica.

Las tuberías de la red de agua de alimentación de las BIE serán de acero, con o sin soldadura.

En los puntos de la red de agua en que sean previsibles esfuerzos mecánicos sobre las tuberías por causas externas, deberán protegerse las tuberías de forma eficaz para evitar efectos perjudiciales.

Se protegerán las tuberías contra las heladas cuando puedan ser afectadas para este riesgo.

Las características de la red serán las mismas, en calidad y ejecución, que las de otros sistemas de abastecimiento de agua del edificio.

1.1.31.5 Detección de CO

1.1.31.5.A Alcance.

El presente pliego tiene por objeto definir las características técnicas exigibles al sistema de detección de CO.

1.1.31.5.B Normativa técnica de aplicación.

Esta instalación se ha realizado basándose en el análisis de los niveles de riesgo, y el cumplimiento de las siguientes normas:

- Norma UNE 100166 Climatización, ventilación en los aparcamientos.
- Norma UNE 23.300/84.

1.1.32 Características técnicas de los elementos constitutivos del sistema de control de accesos.

1.1.32.1 Central de detección:

- Se instalará una central de detección de CO en el área de admisión de la planta 00, con cinco lazos (uno de reserva), que controlará toda la superficie interior del aparcamiento.
- La central incorporará al menos, los siguientes controles e indicaciones ópticas:
- Una pantalla de tres dígitos, ofreciendo una lectura directa, fácil y fiable.
 - Piloto rojo indicador de alarma: se iluminará cuando la concentración de CO alcanza el 2º nivel, disparando, al mismo tiempo, el relé de alarma. El usuario podrá programar fácilmente dicho nivel desde el teclado. Su valor en origen estará programado a 250 ppm.
 - Piloto verde indicador de extracción: se iluminará cuando la concentración de CO alcanza el primer nivel, disparando al mismo tiempo, el relé de ventilación.
 - El relé será configurable en los siguientes valores: 50, 100 y 150 ppm (se podrán programar diferentes configuraciones a petición del usuario).
 - Piloto ámbar indicador de avería: se iluminará cuando se produzca cualquiera de las siguientes anomalías:
 - Pérdida de la comunicación entre la central y los detectores.-
 - Rotura del filamento sensor de un detector.
 - Baja tensión baja en la línea (en los bornes del detector).
 - Extracción de un detector.
 - Consumo excesivo (en la línea de detectores).
 - Rotura del fusible protector de la línea de detectores.
 - Piloto verde indicador de funcionamiento: se iluminará de forma intermitente al arrancar la zona y durante un tiempo de estabilización de 30 segundos aproximadamente. Transcurrido el mismo, se iluminará de manera fija indicando así que la zona está en servicio.
 - Piloto rojo indicador de corte acústico: se iluminará cuando la señal acústica (zumbador interno) ha sido inhibidamediante una pulsación en la tecla corte acústico.
 - Tres pilotos verdes que indicarán el nivel en que se va a poner en marcha la ventilación. La modificación de este nivel se realiza simplemente pulsando la tecla nivel. Los posibles niveles a elegir son 50, 100 y 150ppm.
 - Tres pilotos verdes que indicarán el modo en que está trabajando la ventilación. El cambio de modo de funcionamiento se realiza simplemente pulsando la tecla modo. Los modos posibles son automático, manual y paro.
 - Una tecla de test para efectuar la comprobación del buen estado de todos sus indicadores.

Además la central cumplirá al menos las siguientes especificaciones

Tecnología	Microprocesador de 8 bits
Tensión de red	220Vac ± 10%
Fusible de red	TIPO 5 x 20 DE 3 A
Tensión de entrada al módulo de zona	DE 10 a 20 Vac/DC
Potencia máxima consumida por la central	95W
Escala de medición	DE 0 a 300 ppm
Distancia máxima línea de detectores	350 m
Nº máximo de detectores por línea	15
Salida de ventilación (primer nivel)	Por relé C, NA, NC
Salida de ventilación (segundo nivel)	Por relé C, NA, NC

Salida de alarma	Por relé C, NA, NC
Nivel de ventilación seleccionable	SELECCIONABLE a 50, 100 y 150 pmm
Nivel de alarma programable	Programable de 0 a 229 pmm
Modo de funcionamiento	AUTOMÁTICO, MANUAL y PARO

1.1.32.2 **Detectores de CO:**

Los detectores de CO proyectados tendrán capacidad para dar cobertura a 300m2. Deberán cumplir al menos las siguientes especificaciones funcionales:

- El sensor empleado será del tipo Taguchi (su conductividad es proporcional al gas a medir), permitiendo gran precisión en la medida y selectividad de respuesta.
- El detector constará de tres elementos: cabeza detectora, zócalo de conexión y suplemento de fijación para entrada directa del tubo.
- Su tecnología se basará en un potente microprocesador de 8 bits permitiendo alcanzar una resolución de hasta 5 ppm, con un tiempo de respuesta de 10 segundos, lo cual mejora la forma de trabajo, eliminando los posibles disparos del relé de ventilación producidos por pequeños pulsos de corta duración y reduce el tiempo de pruebas y mantenimiento.
- Poseerá doble filtro de carbón activo, consiguiendo mayor selectividad al monóxido de carbono y aumentando la vida útil del detector.
- Bajo consumo en reposo, lo cual permite aumentar a 15 el número de detectores por zona.
- Detección de un bajo nivel de alimentación o extracción de una cabeza.
- Estará protegido contra interferencias electromagnéticas y electroestáticas.
- Incorporará un filtro de carbón activo para una mayor selectividad y piloto led bicolor para diferenciar los siguientes estados:
 - Funcionamiento normal (color verde intermitente).
 - Cuando se supera las 50 ppm (color rojo).
 - Presencia de cualquiera de las averías citadas anteriormente (color rojo intermitente).

Además los detectores cumplirán al menos las siguientes especificaciones:

Tecnología	Microprocesador de 8 bits
Tipo de sensor	Semiconductor TGS
Vida útil del sensor	4 años
Tensión de alimentación	DE 10 a 20 Vdc
Consumo medio	65ma
Tiempo de estabilización e inicio	72 horas
Tiempo de activación e inicio	20 segundos
Tiempo de reacción	10 segundos
Nº máximo de sensores por zona	15
Temperatura de trabajo	De 0 a 40 °C
Dimensiones	81 x 109mm
Bornes	Por tornillo y arandela

1.1.32.3 **Cableado:**

Para el cableado de los detectores a la central se empleará cable trenzado apantallado resistente al fuego 3x1.5, libre de halógenos.

SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO (VOZ Y DATOS)

1.1.33 Alcance

El presente pliego tiene por objeto definir las características del sistema de cableado estructurado.

1.1.34 Normativa técnica de aplicación

El sistema de cableado estructurado cumplirá con la normativa europea que a continuación se relaciona clasificada por tipo de exigencias.

1.1.34.1 Referente al cableado

- Norma EN 50173 sobre cableado de telecomunicaciones en edificios.
- Norma EN 50167 sobre cables de distribución horizontal.
- Norma EN 50168 sobre cables de parcheo y conexión a los terminales.
- Norma EN 50169 sobre cables de distribución vertical.
- Norma EN 50174 como guía para la realización de un proyecto de cableado.
- Norma ISO/IEC 11081 sobre cableado genérico para usuarios en edificios.

1.1.34.2 Referente a la Compatibilidad Electromagnética

Se considera de obligado cumplimiento la Directiva de Compatibilidad Electromagnética 89/336/EEC según R.D.444/1.994, siendo de referencias las siguientes normas:

- Norma EN 50081 sobre emisiones.
- Norma EN 50082-1 sobre inmunidad.
- Normas EN 55022 y EN 55024 productos sobre la emisión de las Tecnologías de la Información.

1.1.34.3 Referente a Seguridad

Norma UNE 20432 sobre propagación de la llama y del incendio.

- Norma UNE 20427 sobre la propagación del incendio.
- Norma UNE 21172 sobre emisión de humos.
- Norma UNE 21147 sobre ausencia de halógenos en su cubierta e índice de toxicidad.

La normativa relacionada en los dos puntos anteriores, Compatibilidad Electromagnética y Seguridad, será de aplicación a todas las instalaciones incluidas en este capítulo de COMUNICACIONES. Asimismo, se relaciona la siguiente normativa para ellas, puesto que total o parcialmente puede influir en la ejecución de las mismas.

- Normas de Seguridad según R.D.7/1.998 sobre La Directiva de Baja Tensión de la CE que incluye la UNE-EN 60065.
- Norma UNE 7183 sobre recubrimientos galvánicos.
- Norma UNE 20502 sobre equipos de sistemas electroacústicos.
- Norma UNE 20514 sobre seguridad para equipos electroacústicos y sus accesorios.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) según R.D. 842/2002 del 2 de agosto de 2.002.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y normativa UNE asociada
- Documento Básico de Código Técnico de la Edificación DB SI de Condiciones de Protección contra Incendios.
- Reglamento de Protección de Datos.
- Reglamento de Telecomunicaciones (conexiones con operadores públicos).
- Normas DIN 41050-1-2, DIN/VDE 57834/0834 y DIN/VDE 0107-25 párrafo 4.

No obstante todos los materiales empleados en las instalaciones de este capítulo deberán exhibir el sello "CE" acreditativo del cumplimiento de la Normativa Europea.

1.1.34.4 Normas Ansi:

- ANSI/TIA/EIA 568-B.2-10

- ANSI/TIA/EIA 569: Canalización y zonas para equipos de telecomunicación en edificios comerciales.
- ANSI/TIA/EIA 606: administración e identificación.
- ANSI/TIA/EIA 607: puesta a tierra.

1.1.35 Topología y Estructura

El Cableado para la distribución de las señales de voz, datos y audio/vídeo ofertado, presenta una topología y una estructura basadas en el modelo que propone la norma ANSI/TIA/EIA-568-A-1995, de topología física en estrella. Para su mejor comprensión, el Sistema de Cableado Estructurado (SCS) se ha estructurado en los siguientes Subsistemas:

- Subsistema Puesto de Trabajo
- Subsistema Horizontal
- Subsistema de Administración
- Subsistema Vertical
- Subsistema Campus
- Subsistema Canalizaciones

En lo que se refiere a sus especificaciones técnicas, todo el material que forma parte de cada uno de estos Subsistemas cumple los requerimientos mínimos necesarios para poder soportar todas las aplicaciones previstas en la presente propuesta. Estos requerimientos, que se detallan en los apartados que siguen, se ha definido tomando como base la norma ANSI/TIA/EIA-568A-1995. Así, cuando se habla de la Categoría de un cable se está haciendo referencia a la clasificación que de ellos se hace en la normativa citada. Para no repetir continuamente los valores de los parámetros de transmisión correspondientes a las categorías más comunes de los cables utilizados en telecomunicaciones, se han incluido éstos en el apartado siguiente del presente Documento.

1.1.36 Características de Transmisión.

En este apartado se especifican las características eléctricas y de transmisión mínimas que cumplen los elementos que conforman la Red de Cableado Estructurado ofertada, y que se corresponden con las exigidas por el estándar TIA/EIA-568-A.

1.1.36.1 Cables en cobre.

Tanto para tomas de Voz como para tomas de Datos, el cable será de las mismas características, lo que permitirá convertir fácilmente una toma de voz en datos y viceversa. El cable será de 4 pares trenzados con pantalla de aluminio y 6 mm de diámetro exterior tipo FTP o sin pantalla tipo UTP, según se especifique en otros documentos del Proyecto. Las características técnicas específicas de estos cables serán:

1.1.36.1.A Cables tipo FTP

Frequency (MHz)	Attenuation (dB/100m)	NEXT (dB)	ACR (dB)	PS NEXT (dB)	ELFEXT (dB/100m)	PS ELFEXT (dB/km)	Return Loss (dB)
1	1,9	77,0	75,1	74	80	77	25,0
4	3,6	68,0	64,4	65	73	70	25,0
10	5,7	62,0	56,3	59	65	62	25,0
16	7,3	59,0	51,7	56	61	58	25,0
20	8,3	57,0	48,7	54	59	56	25,0
31,25	10,3	55,0	44,7	52	55	52	25,0
62,5	14,8	50,0	35,2	47	49	46	23,8
100	19,0	47,0	28,0	44	45	42	23,0

200	27,3	42,0	14,7	39	39	36	21,0
250	31,0	41,0	10,0	38	37	34	20,0
300	34,0	40,0	6,0	37	35	32	20,0

1.1.36.1.B Cables tipo UTP

Frequency (MHz)	Attenuation (dB/100m)	NEXT (dB)	ACR (dB)	PS NEXT (dB)	ELFEXT (dB/100m)	PS ELFEXT (dB/km)	Return Loss (dB)
1	1,9	77,0	75,1	74	80	77	25,0
4	3,6	68,0	64,4	65	73	70	25,0
10	5,7	62,0	56,3	59	65	62	25,0
16	7,3	59,0	51,7	56	61	58	25,0
20	8,3	57,0	48,7	54	59	56	25,0
31,25	10,3	55,0	44,7	52	55	52	25,0
62,5	14,8	50,0	35,2	47	49	46	23,8
100	19,0	47,0	28,0	44	45	42	23,0
200	27,3	42,0	14,7	39	39	36	21,0
250	31,0	41,0	10,0	38	37	34	20,0
300	34,0	40,0	6,0	37	35	32	20,0

Los cables de Categorías 6 cumplen las siguientes características eléctricas:

- Resistencia D.C. a 20° C no superior a 9.38 W/100m.
- Resistencia D.C. no balanceada entre 2 conductores de cualquier par a 20° C inferior al 5%.
- Capacidad mutua de cualquier par a 1 kHz y 20° C no superior a 5.6 nF/100m.
- Capacidad no balanceada de par a masa a 1 kHz y 20 ° C no superior a 330 pF/100m.
- Impedancia característica de 100 W \pm 15 W desde 1 a 16 MHz, 105 W \pm 15 W a 0.772 MHz, 110 W \pm 15 W a 0.256 MHz, 115 W \pm 15 W a 0.128 MHz, 125 W \pm 15 W a 0.064 MHz.
- Retardo de propagación de cualquier par a 10 MHz no superior a 5,7 ns/m.

Cumplirán las características exigibles según la normativa siguiente:

- Deberán ser Cat. 6 ISO clase E libre de halógenos.
- Norma europea EN 50167 para cableado horizontal, siendo de obligado cumplimiento desde Junio de 1.995 el empleo de cables con cubierta LSHO (Baja Emisión de Humo y Libre de Halógenos).
- Directiva 89/336/CEE en cuanto a compatibilidad magnética (EMC), de obligado cumplimiento en la CEE a partir de 1.996, en cuanto se refiere a sus normas:
- EN 55022 sobre emisión de radiaciones.
- EN 50082 sobre inmunidad ante perturbaciones.
- EN 55024 sobre sensibilidad.
- EN 50173, CENELEC TC 111.

En el conexionado de los cables con apantallamiento FTP a las tomas RJ45, se tendrá muy en cuenta que la pantalla tiene que conectarse, en ambos extremos del cable, al contacto de pantalla de la toma y aplicarse entorno a 360°.

En el tendido de los mismos se tendrá en cuenta que su radio de curvatura debe ser igual o superior a 5 cm y que en los RSs debe dejarse un sobrante de 2 metros por cable con el fin de permitir la movilidad de los RSs.

Cuando sea inevitable no separar el cable eléctrico y el cable Ethernet seguirán la norma EN 50174-3:2009.

1.1.36.2 **Cables FO.**

La siguiente tabla muestra los detalles de los distintos tipos de fibra:

Tipo de Fibra Óptica	Diámetro Nominal del Núcleo (μm)	Mínimo Ancho de Banda Saturado (Mhz.km)		Ancho de Banda Efectivo con Láser (MHz.km)	Máxima Atenuación (dB/km)		
		850nm	1300nm		850nm	1300nm	1550nm
OM1	50 o 62,5	200	500	-	3,5	1,5	-
OM2	50 o 62,5	500	500	-	3,5	1,5	-
OM3	50	1500	500	2000	3,5	1,5	-
OS1	9	-	-	-	-	1,0	1,0

Para su instalación se tendrán en cuenta todas las recomendaciones del fabricante en cuanto a radios de curvatura, tensión mecánica en el tendido, temperaturas, etc., según se indica a continuación:

PROPIEDADES ÓPTICAS	
Atenuación máxima a 850 nm	<3.0 dB/Km
Atenuación máxima a 1300 nm	<0.9 dB/Km
Ancho de banda	500 Mhz*Km
Propiedades geométricas	
Diámetro del revestimiento	125 ± 3 μm
Diámetro del núcleo	50 ± 3 μm
Propiedades mecánicas y térmicas	
Ensayo de tracción	>100 Kpsi
Tensión máxima	150 Kg
Temperatura de operación	-20º a 70º
Propiedades de la cubierta	
UNE 20432	Compatible
UNE 21147	Compatible
EN 21172	Compatible

1.1.36.3 **Cajas para la conexión de las tomas**

Los tipos de caja a instalar cumplirán los siguientes requisitos:

A) Caja de tipo empotrada en canal bajo suelo. Deberá tener capacidad mínima para albergar los siguientes elementos:

- Una toma RJ45 para conexión a la Red Local (Datos).
- Una toma RJ45 o RJ1 I, según instalación, para conexión al Servicio de Voz
- Cuatro tomas de corriente tipo Schucko blancos o similar para red.

- Con el objeto de dar una mayor seguridad al funcionamiento del edificio y para optimizar el consumo del SAI, será necesario instalar un dispositivo de enclavamiento para las tomas de corriente estabilizada de los puestos de usuario repartidos por el edificio.
- Todos los puestos de usuario previstos para el área de informática deben ser instalados bajo suelo técnico de tal modo que posean una cota de 2 metros cada puesto para su colocación operativa por el servicio de informática.

•
B).-Caja tipo empotrada en pared. Deberá tener capacidad mínima para albergar los siguientes elementos:

- Una toma RJ45 para conexión a la Red Local (Datos).
- Una toma RJ45 o RJ11, según instalación, para conexión al Servicio de Voz
- Cuatro tomas de corriente tipo Schucko blancos o similar para red.

1.1.36.4 **Armarios**

Los armarios tendrán el armazón de aluminio y una capacidad de carga de 1.363 Kg.

Las dimensiones de los armarios son las siguientes:

- La altura será de 42 unidades. En caso de bastidores pivotantes, el radio de apertura será de al menos 130°
- El ancho y profundidad será de 800 mm A excepción los armarios situados en el CPD que tendrán unas dimensiones de 800x1000mm
- Se cumplirá la normativa europea IEC 297.
- Los armarios tendrán un grado de protección IP55 en todos los laterales y el techo, y las puertas serán de cristal.
- Los armarios (racks) se dispondrán en el recinto del centro de cableado de modo que la distancia de las paredes que lo limitan no sea inferior a 0,8m. En el caso de que los armarios no sean accesibles por detrás, se suministrarán armarios pivotantes para permitir el acceso a la parte posterior
- Los armarios que contengan dispositivos que generen calor, dispondrán de techo sobre elevado, así como de ventiladores en la parte superior del armario, que permitan mantener una temperatura adecuada en el interior del armario. Este ventilador estará conectado a un termostato. Los ventiladores podrán no ser necesarios si el local tiene las condiciones ambientales adecuadas (dispone de aire acondicionado independiente,...).
- En lugares con problemas de condensación se instalará una resistencia conectada a un sensor de humedad.
- Los armarios dispondrán de luz propia.
- En la sala del CPD se ubicarán tantos armarios repartidores como sean necesarios, al menos 10 armarios (3 para comunicaciones, 7 para sistemas) de 19" de 42U de altura y medidas aproximadas de 800x1000mm (ancho x profundidad).
- Todas las regletas y paneles de parcheo serán inteligentes
- Las puertas delanteras y traseras de los armarios serán puertas dobles y de rejilla, con el objeto de permitir una buena aireación de los componentes que estén en su interior.
- Cada armario llevará enrackado dos bandejas porta equipos: su altura máxima será de 1U, el fondo tendrá unas medidas comprendidas entre 30cm y 60cm y será enrackable. La bandeja llevará ranuras que proporcionen un flujo de aire vertical óptimo.
- En cada uno de los armarios para sistemas (7) de la sala de CPD deberá de instalarse una consola y un switch KVM (Keyboard, Video and Mouse) para la conexión de los posibles servidores existentes en ese armario.
- A cada rack de CPD deben de llegar, al menos, dos circuitos independientes de 32A (para 2 PDU de 7.3 kVA cada una). Se colocarán "PDU (una para la línea A y otra para la línea B)
 - Cada PDU llevará 4 extensión Bar, las PDU se instalarán en las 2U (unidades de altura) más próximas al suelo y en la parte frontal del rack.

- Las extensiones Bar se instalarán en los laterales del rack, y deberán estar perfectamente identificadas según el circuito al que correspondan.
- Cada extensión Bar llevará 8 conectores IEC 320 C13.
- Las 6U más altas serán reservadas para la electrónica y/o patch Pannels que se instalarán por la parte trasera.
- Se reservarán las U número 22 y 23 para la instalación de KVM.
- Todos los racks se dispondrán en filas horizontales, perpendiculares a la puerta de entrada y alineadas con la situación de los equipos de climatización, de tal modo que los armarios desplegados en la sala del CPD formen pasillos de frío-calor, es decir, quede la parte frontal de los armarios enfrentados (pasillo frío) así como la trasera (pasillo caliente).
- Los racks dispondrán de cubo de contención de pasillo frío.
- Se instalarán además bandejas rejiband de, dimensiones 600x106, colgantes por encima de cada fila de armarios de comunicaciones del CPD, que albergarán el cableado estructurado.
- Todos los armarios tendrán una garantía de al menos 2 años, en reparación o sustitución.

1.1.36.5 Garantía de cableado

Se ofrecerá una garantía sobre el cableado de datos instalado de 25 años.
Dicha garantía incluye todos los productos de cableado estructurado instalados en el proyecto. De igual manera, en el supuesto caso que sea necesario recurrir a esta garantía por cualquier motivo justificado, la mano de obra necesaria para realizar la sustitución correrá a cargo del adjudicatario.

1.1.36.6 Certificación de la empresa instaladora

La empresa, encargada de la instalación del SCE del centro, tendrá las correspondientes certificaciones que la acredite para tal fin. Esta certificación será remitida por el fabricante del cableado estructurado a instalar en el edificio y deberá estar en vigor durante la ejecución del Proyecto.

1.1.36.7 Detección de inundaciones

Se proyecta un sistema de detección de inundaciones, de tipo digital, para controlar cualquier tipo de fuga en la sala del CPD. Para ello se desplegará por todo el perímetro de dicha sala un cordón anti-inundaciones. Este cordón detectará de forma precoz líquidos en su centro de datos o armario de red en toda su longitud.
Las señales recogidas por el sensor serán volcadas a un dispositivo enrackable que ofrece una seguridad de alto rendimiento y monitorización del entorno en la red, siendo capaz de supervisar y monitorizar por vídeo para registrar la actividad humana. Proporciona la temperatura, humedad, contacto de puerta, contacto seco, fugas en las instalaciones, vibraciones, humo y monitorización del audio
El sistema de detección de inundaciones (sensor y unidad enrackable) a instalar cumplirá al menos las siguientes características:

Tipo de conexión	RJ45
Temperatura de trabajo	0-45°C
Temperatura de almacenamiento	-15-+65°C
Humedad relativa de trabajo	0-95%
Humedad relativa de almacenamiento	0-95%
Elevación del trabajo	0-3000m
Garantía	2 años de sustitución o reparación.

Contactos de entrada a media	Control del estado de dispositivos terceros con salidas de 4-20 mA.
Relés de salida personalizables	Control de la salida de dispositivos terceros a través de relés de salida.

Monitorización ambiental	Impide que los equipos se averíen debido a la amenaza que suponen las condiciones ambientales. Entre los principales sensores integrados se incluyen los de temperatura, humedad/punto de rocío, flujo de aire y sonido
Notificación de errores	La notificación de eventos en tiempo real minimiza los tiempos de respuesta para las situaciones de infraestructura física crítica.
Conexiones de Interfaz de Red	RJ-45 10/100 Base-T
Peso neto	1.74 KG
Humedad relativa de trabajo	0%
Humedad relativa de almacenamiento	0%
Elevación del trabajo	0-3000m
Garantía	2 años de sustitución o reparación.

El sistema de detección de inundación tendrá capacidad de localizar la detección de agua con una precisión del al menos un metro.

1.1.37 Sistemas de Alimentación Inniterrumpida

Para dotar de suministro complementario a los armarios de comunicaciones situados en el CPD se proyecta un Sai de 3kVA, tipo interactivo monofásico (230V - 230V) con baterías para garantizar una autonomía de, como mínimo, 1400 W durante 10 minutos.

Las características principales del SAI proyectado se citan a continuación:

- Capacidad de Potencia de Salida: 2700 Vatios / 3000 VA
- Max Potencia Configurable: 2700 Vatios / 3000 VA
- Voltaje de salida nominal: 230V
- Nota de voltaje de salida: Configurable for 220 : 230 or 240 nominal output voltage
- Distorsión de Voltaje de Salida: menos de 5% a plena carga
- Factor Cresta: 5 : 1
- Tipo de forma de onda: senoidal
- Voltaje Nominal de Entrada: 230V
- Frecuencia de entrada: 50/60 Hz +/- 3 Hz (auto sensing)
- Tipo de Conexión de Entrada: IEC-320 C20 Schuko CEE 7 / EU1-16P British BS1363A
- Rango de voltaje de entrada en operaciones principales: 160 - 286V
- Rango de voltaje ajustable para operaciones principales: 151 - 302V
- Tipo de batería: Batería: libre de mantenimiento sellada al plomo con electrolito suspendido
- Tiempo típico de recarga: 3 horas
- Cartucho de batería de repuesto RBC43
- Tiempo de alimentación de reserva típico: 11.3 minutos
- Puerto Interfaz: DB-9 RS-232, USB, SmartSlot.

De igual manera, se proyectan SAIS para dotar de suministro complementario a los armarios de comunicaciones de planta. Se emplearán SAIS de 3KVA en-rackable, sus principales características se citan a continuación:

- Los Sais serán de doble conversión, aislamiento galvánico absoluto, y se instalará en sistema de distribución de energía eléctrica TN-S, con el neutro de salida referido a tierra de datos.
- La autonomía que proporcionarán las baterías será, como mínimo, de 15 minutos.
- El rendimiento del sai será, al menos, del 90%.

- Permitirá su gestión mediante el protocolo SNMP IP y quedará configurado y conectado en su totalidad en la instalación del mismo.
- La garantía del SAI debe de tener validez, al menos dos años en reparación o sustitución.

1.1.37.1 Características del pvc rígido en canales y tapas.

1.1.37.1.A Temperatura de Servicio.

De -20°C a + 60°C.

1.1.37.1.B Comportamiento al Fuego.

* Reacción al fuego

Clasificación MI (No inflamable), según norma UNE 23727-90, equivalente a la norma NF-P 92.507.

* Ensayo de no propagación del incendio (equiparable al ensayo de cables eléctricos sometidos al fuego, cables colocados en capas).

Debe superar el ensayo de la norma UNE 20432-3, que concuerda con la norma CEI 332-3.

* Ensayo de inflamabilidad de los materiales aislantes sólidos al exponerlos a una fuente de encendido.

Clasificación FV 0, según la norma UNE 53315-86, basada en la norma CEI 707 (1981).

* Ensayo UL de inflamabilidad de materiales plásticos.

Clase 94-V0, según norma ANSI/UL94-1990.

* Ensayo del hilo incandescente.

Grado de severidad 960°C, según el ensayo de la norma UNE 20672-83p.2-I, que concuerda con las normas NF C 20455 E CEI 695-2-1 (1980).

* Ensayo del dedo incandescente.

Sin inflamación del material o de los gases producidos por calentamiento a 500°C, según el ensayo de la norma VDE 0470/01.61x.

* Opacidad de humos.

Densidad óptica específica máxima (Dm) y Valor de obscurecimiento de humos a 4 minutos (VOF4), obtenidos como promedio de 3 probetas, en función del espesor, de acuerdo con el ensayo de la norma UTE C 20.452, ensayo con llamas:

* Índice de oxígeno.

Concentración del 53,9% según norma NF-T 51-071.

* Poder calorífico.

Potencial de 3560 cal/h según norma ASTM D-240/85.

Espesor	Dm	VOF4
2,0	< 475	<515
2,0	< 575	<315
4,7	< 590	<225

* Análisis de los gases emitidos en caso de incendio.

Contenido de los gases, de acuerdo con el ensayo de la norma NF C 20-454:

- Monóxido de carbono (CO): < 0,050 g de CO por g de PVC.
- Ácido clorhídrico (HCl): < 0,255 g de HCl por g de PVC.

* Corrosividad de humos.

Valores de corrosividad de la disolución, de acuerdo con el ensayo de la norma UTE NF C 20453:

PH:	>2,15
Resistividad:	> 375 Ohmios
Conductividad:	< 2750 microSiemens por centímetro

1.1.37.1.C Coeficiente de Dilatación Lineal.

0,07 mm/°C.m.

1.1.37.1.D Inactividad.

El material debe presentar inactividad suficiente para estar en contacto con los alimentos.

1.1.37.1.E Comportamiento frente a Agentes Químicos.

Resistente al ataque de la mayoría de los ácidos diluidos o concentrados, hidróxidos, soluciones salinas, aceites minerales, vegetales y de parafina, alcoholes, hidrocarburos alifáticos y ácidos grasos. La norma DIN 8061 indica el comportamiento del PVC rígido frente a una serie de productos químicos en función de la concentración y la temperatura.

1.1.37.1.F Resistencia a la intemperie.

Excelente.

1.1.37.1.G Aplicación.

Tanto en instalaciones exteriores como interiores.

1.1.37.1.H Color.

Gris RAL 7030 o blanco RAL 9001.

1.1.37.1.I Soportes de P.V.C.

Tendrán las mismas características que las enumeradas para bandejas y tapas anteriores.

1.1.37.2 Características de los materiales metálicos de los soportes.

1.1.37.2.A Acero inoxidable.

* Tipo.

El acero inoxidable utilizado en la fabricación de los soportes se corresponderá con las calidades siguientes:

- Norma AISI: 304
- Norma NF A 35-586: Z6CN 18-09
- Norma DIN 17440: 1.4301

* Comportamiento frente a agentes químicos.

El acero inoxidable AISI 304 resiste el ataque de la mayoría de los aceites minerales y vegetales, ácidos orgánicos, ácidos minerales débiles, hidróxidos, ácidos grasos, alcoholes, hidrocarburos alifáticos, etc.

1.1.37.2.B Acero Recubierto de Pintura Epoxy

Comportamiento frente a agentes químicos.

El acero recubierto de epoxi, utilizado en la fabricación de los soportes, debe resistir el ataque de la mayoría de los ácidos minerales, hidróxidos halógenos, soluciones salinas, etc.

1.1.37.3 Características del sistema de bandejas.

1.1.37.3.A Conformidad a la Resolución que Complementa el Reglamento Electrotécnico de B.T.

Las bandejas, con tapa incorporada, cumplirán los requisitos que establece la resolución de 18 de enero de 1.988, del Ministerio de Industria y Energía, respecto a:

- Protección contra daños mecánicos.
- No propagación de la llama.
- Rigidez Dieléctrica.
- Fijación de la tapa.
- Las bandejas estarán provistas de tapa desmontable con la ayuda de un útil

1.1.37.3.B Protección Contra los Daños Mecánicos.

Las bandejas, con tapa incorporada, poseerán un grado de protección IP XX9, según la norma UNE 20324, que concuerda con la norma NF C 20010.

1.1.37.3.C Protección contra la Penetración de Cuerpos Sólidos.

Las bandejas perforadas, con tapa incorporada, poseerán un grado de protección IP 2XX, según la norma UNE 20324, que concuerda con las normas NF C 20010 y CEI 529.

Las bandejas lisas, con tapa incorporada, poseerán un grado IP 4XX, según la norma UNE 20324, que concuerda con las normas NF C 20010 y. CEI 529.

1.1.37.3.D Características de Construcción.

*** Bandejas.**

Con el fin de garantizar la calidad de las mismas, las bandejas serán de paredes macizas, y poseerán, como mínimo, los espesores y pesos siguientes:

Dimensiones	Perforado	Espesor	Peso
Alto x ancho	base	Mm	Kg/m
50 x 75	Perforada	2,2	0,810
60 x 100	Perforada	2,5	1,150
60 x 150	Perforada	2,7	1,500
60 x 200	Perforada	2,7	1,810
60 x 300	Perforada	3,2	2,770
60 x 400	Perforada	3,7	3,700
100 x 300	Perforada	3,7	3,690
100 x 400	Perforada	4,2	4,880
100 x 500	Perforada	4,7	6,350
100 x 600	Perforada	4,7	7,230
50 x 75	Lisa	2,2	0,820
60 x 100	Lisa	2,5	1,190
60 x 150	Lisa	2,7	1,570
60 x 200	Lisa	0,7	1,900
60 x 300	Lisa	3,2	2,930
60 x 400	Lisa	3,7	3,950
100 x 300	Lisa	3,7	3,880
100 x 400	Lisa	4,2	5,170
100 x 500	Lisa		
100 x 600	Lisa		

***Uniones**

Dispondrán de taladros longitudinales para absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura.

Con el fin de mantener una rigidez uniforme en todo el sistema poseerán, como mínimo, los espesores siguientes:

Unión para bandejas de altura:	Espesor mm
60	3,5
100	4,5

1.1.37.3.E Resistencia mecánica.

*** Bandejas**

Carga de cables en kg/m que es posible instalar en la bandeja (por su capacidad)
Las bandejas deben soportar esta carga, a una distancia entre soportes de 1,5 m. y con una flecha longitudinal inferior al 1%, a 40°C:

Dimensiones	Carga
Alto x ancho	Kg/m
50 x 75	6,7
60 x 100	10,8
60 x 150	16,6
60 x 200	22,5
60 x 300	33,7
60 x 400	45,6
100 x 300	57,3
100 x 400	77,2
100 x 500	96,6
100 x 600	116,5

***Soportes horizontales**

La carga de fallo a 20°C no debe ser inferior a los valores

Dimensiones	Cargas
Alto x ancho	Kg
50 x 75	100
60 x 100	100
60x 150	135
60 x 200	145
60 x 300	205
60 x 400	390
100 x 300	310
100 x 400	610
100 x 500	565
100 x 600	570

*** Soportes de techo**

La carga de fallo no debe ser inferior a los valores siguientes, en función de la forma de colocación de la carga:

Tipo de soporte	Tipo de carga	Bandeja. Ancho (mm)	Long. Bajante(mm)	Carga fallo (kg)
Pequeñas cargas	Unilateral	400	250	210
Pequeñas cargas	Unilateral	400	500	160

Pequeñas cargas	Unilateral	150	500	290
Pequeñas cargas	Equilibrada			3300

Tipo de soporte	Tipo de carga	Bandeja Ancho (mm)	Long. Bajante (mm)	Carga fallo (kg)
Medias cargas	Unilateral	600	500	310
Medias cargas	Unilateral	600	1000	200
Medias cargas	Unilateral	200	500	690
Medias cargas	Equilibrada			2500

Tipo de soporte	Tipo de carga	Bandeja Ancho (mm)	Long. Bajante (mm)	Carga fallo (kg)
Grandes cargas	Unilateral	600	500	670
Grandes cargas	unilateral	600	1000	500
Grandes cargas	unilateral	300	500	1160
Grandes cargas	unilateral	300	1000	620
Grandes cargas	equilibrada			7560

CIRCUITO CERRADO DE TV (IP)

1.1.38 Alcance

El presente pliego tiene por objeto definir las especificaciones técnicas exigibles al sistema de CCTV.

1.1.39 Normativa técnica de aplicación

Esta instalación se ha realizado basándose en el análisis de los niveles de riesgo, la posible vulnerabilidad de los puntos de acceso y el cumplimiento de las siguientes normas:

- Ley Orgánica de Seguridad Privada, Reglamento del 9 de diciembre.
- Normativas Europeas EN 50130-4: 1996.
- Normativas Europeas EN 300220-4: 1997.
- Normativas Europeas CTR-21/ATAAB.
- EC-1999-5-ANEXO-II.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

El sistema se diseña también, de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

Los elementos que componen la instalación de CCTV, deberán estar ubicados dentro de los límites del área vigilada (con excepción de los dispositivos de alarma y comunicación).

Excepcionalmente, se permitirá la instalación de aparatos fuera de los límites del área vigilada si sus carcasas se encuentran protegidas con un nivel de protección análogo al mayor de los existentes en el área vigilada con que se encuentre relacionado.

Todos los elementos de la instalación de CCTV, al encontrarse en servicio estarán debidamente asegurados, mediante una fijación mecánica.

Deberán ser controlados todos los accesos posibles tales como puertas, ventanas, montantes u otros puntos que ofrezcan la posibilidad de una fácil penetración con objeto de conseguir la visualización rápida de la intrusión.

La instalación deberá de estar conectada a grabadores digitales con disco duro para el almacenaje de imágenes durante un tiempo determinado. Dicho grabador se conectará a la línea RDSI y si existe contrato de gestión de imágenes con una Estación de Recepción de Alarmas se procederá a la verificación de las alarmas de intrusión con las imágenes recibidas a través del grabador.

Será indispensable que todos los accesos (puertas, ventanas, etc.) queden debidamente cerrados (por ejemplo, mediante cerraduras, cerrojos, etc.).

La acometida de corriente alterna deberá estar dotada de un disyuntor independiente, situado inmediatamente después del contador y del disyuntor de la compañía eléctrica. Para la vigilancia permanente de los contactos de autoprotección de los dispositivos utilizados, deberá preverse al menos un circuito de protección eficaz las 24h del día.

1.1.40 Características técnicas de los elementos constitutivos del sistema de CCTV

Los elementos constitutivos de la instalación de CCTV, deberán estar provistos de una placa de identificación, que indique el nombre del fabricante, el modelo de aparato y su número de serie. El número de serie debe permitir la determinación del año de fabricación, no debiendo ser visible después del montaje.

Los elementos constitutivos de la instalación de CCTV deben, en cada momento, estar conformes a las disposiciones vigentes en cuanto a homologaciones de equipos se refiere.

Los elementos de la instalación destinados a colocarse en locales no acondicionados, incluso al aire libre, deben funcionar perfectamente en la escala de temperaturas de -20º C a +60º C y con una humedad relativa del aire del 95%.

Todos los elementos de la instalación deben funcionar de manera segura dentro del margen de fluctuación de las tensiones de alimentación para el que han sido concebidos. Conviene tener en cuenta las caídas de tensión que se produzcan en la instalación.

Los relés utilizados deben protegerse contra los efectos del polvo. Los contactos utilizados para los relés y contactores de potencia deben estar concebidos de tal forma que aseguren como mínimo 100.000 enclavamientos y desenclavamientos bajo la intensidad nominal correspondiente a la potencia de dimensionado.

Los contactores deben estar dotados de contactos autolimpiantes o montarse en carcasas estancas al polvo.

Los puntos de conexión y reglaje de los aparatos no deben ser accesibles al usuario de la instalación. Estos elementos deben estar convenientemente protegidos y no deben ser visibles desde el exterior.

Las carcasas de los equipos deben presentar una resistencia mecánica suficiente, así como una buena resistencia a la corrosión. Las tapas deben montarse sobre las carcasas de forma que resulten mecánicamente estables, por ejemplo, por medio de tornillos. Tanto carcasas como cámaras y tapas serán antivándalicas.

Todas las tapas y cubiertas de los equipos así como las tapas de las cajas que den acceso a conexiones, deben llevar autoprotección eléctrica.

Los contactos de las tapas deben ser del modelo de interruptor instantáneo y estar protegidos contra las intervenciones malintencionadas hasta que el interruptor se accione o que la tapa se desplace 5 mm o más.

A continuación se citan los elementos que formarán parte de la instalación de CCTV:

Cámara de color-B/N

Deberán cumplir, como mínimo, las siguientes especificaciones técnicas:

- Cámara Doble Tecnología Día/Noche con Sensor CCD 1/3".
- Antivandálica.
- DSP. Procesador digital de señal de última generación.
- IR CUT FILTER. Filtro removible para bloquear la luz infrarroja de día presentando unos colores nítidos y naturales.
- Rango amplio de sensibilidad a la luz infrarroja, gracias a la incorporación del filtro removible, siendo sensible a una longitud de onda de 750 nm hasta 950 nm.-Control automático de ganancia para incrementar la señal de vídeo en condiciones de baja luminosidad.
- Iluminación mínima de 0,5 Lux (Color) y 0,04 Lux (B/N) con una lente F1.2.
- Resolución horizontal de 470 TVL (Color) y 510 TVL (B/N) en sistema PAL.
- Relación Señal / Ruido de más de 50 dB (AGC OFF). Escenas libres de ruido.
- Iris electrónico para uso de lentes iris manual y compatibilidad con lentes con iris automático controladas por video iris AI o DC.
- Tamaño compacto, fácil instalación tanto en exterior como interiores. Compatible con la mayoría de las carcasas estándar del mercado.
- Mejores prestaciones para vigilancia y monitorización.

- Alimentación 220 - 240 Vca. 6W
- Carcasa para uso exterior e interior, con calefactor y ventilación, realizada en policarbonato, altamente resistente a los impactos y alta protección en condiciones adversas, antivandálica. Apertura lateral. Dotada de soporte de pared o báculo (según colocación) con rótula, fabricado en aluminio y pintado con protector de epoxy-poliéster.

Grabador digital

Videograbador digital de 9 canales de última generación con transmisión IP. Permite una programación simple y versátil y dispondrá de una elevada calidad de imagen con formato de compresión MJPEG.

Incorporará las funciones de búsqueda de un evento y detección de movimiento, además de 16 entradas de alarma, 2 entradas de audio y una resolución 720 x 480 (PAL). No necesita mantenimiento, no deteriora la imagen con el tiempo, puede utilizarse para el registro de varias cámaras a la vez y visualizarse remotamente a través de la red LAN o Internet. Disco duro de 120 Gb, pero admitirá un disco extraíble y un disco interno tipo IDE (memoria total ampliable a 240Gb)

Cumplirá al menos las siguientes especificaciones técnicas:

- Salidas de vídeo 9 canales vídeo compuesto 1 Vpp/75 Ω (conector BNC)
- Salida monitor principal 1 salida vídeo compuesto 1 Vpp/75 Ω (conector BNC)
- Salida monitor de llamada 1 salida vídeo compuesto 1 Vpp/75 Ω (conector BNC)
- Resolución 480 TVL
- Relación S/N > 40 dB
- Entrada de audio 2 entradas (conector RCA)
- Salida de audio 1 salida (conector RCA)
- Área detección de movimiento 16 x 12 celdas por cámara
- Sensibilidad detección de movimiento 10 niveles
- Ratio de grabación 25 imágenes por segundo
- Ratio de refresco 240 imágenes por segundo
- Prioridad de grabación Si (programable)
- Secuencia Programable de 1 a 10 segundos
- PIP, Picture in Picture S (movible)
- Bloqueo de Seguridad Si
- Zoom 2 x 2, movible
- Señal de vídeo ajustable por cámara Color / Contraste / Brillo
- Alimentación 110 Vca ~ 240 Vca
- Consumo 45 W
- Temperatura de funcionamiento -10°C a +40°C
- Dimensiones 432 (Ancho) x 325 (Largo) x 110 (Alto) mm
- Peso neto (sin disco duro) 5,7 kg
- RS-485 Para controlador remoto

Monitor

Monitor LCD de 17" TFT de alta resolución con entrada de SXGA, vídeo compuesto e Y/C. Debe reunir al menos las siguientes especificaciones técnicas:

- Luminosidad de 250 cd/m² y alta relación de contraste 800:1.
- Velocidad de respuesta alta de 16 ms, compatible con secuenciadores, matrices de vídeo, videograbadoras digitales, etc.
- Amplio rango de visión horizontal mayor de 170° y vertical mayor de 170°.
- Permitirá tratar los componentes de la imagen por separado eliminando las interferencias producidas en el tratamiento de la señal de vídeo mejorando la respuesta de brillo y color del monitor.

1.1.41 Componentes

1.1.41.1 Central de Megafonía

Será del tipo controlada por microprocesador, permitiendo la programación y grabación de mensajes individuales o coordinados en grupo entre zonas para su adaptación al Plan de Autoprotección del edificio. Dispondrá de entradas y salidas para interconexión con otras instalaciones de comunicación y alarma del edificio.

El control de volumen de la megafonía será independiente del de la música ambiental, siendo ajustable únicamente de forma manual para la megafonía, y manual y por ordenador en la música ambiental. Podrá disponer de entradas para fuentes musicales procedentes de Sintonizador, Doble Pletina Auto reverse, CD y Externa.

1.1.41.2 Pupitres Microfónicos

Permitirán la emisión de mensajes directos dirigidos por zonas. Dispondrán de teclado numérico para la selección de la zona o grupo de zonas a las que se enviará el mensaje. Los pulsadores del teclado selector de zonas, llevarán dispositivo de enclavamiento e indicador luminoso cuando estén pulsados. Además, el teclado irá provisto de un pulsador libre que dará entrada al micrófono de emisión de mensajes. El pupitre tendrá capacidad para 42 zonas.

Todos los mensajes irán precedidos de un toque musical de preaviso. La emisión del preaviso podrá ser escogida a voluntad, debiendo disponer de varios tipos diferentes programables. Al dar el mensaje la música quedará anulada automáticamente durante la emisión del mismo.

En el caso de los pupitres micrófonos a instalar como el micrófono de bomberos, cumplirán las siguientes especificaciones

Direccionalidad	Unidireccional cardioide
Impedancia de salida	1000Ω a 1 kHz
Respuesta en frecuencia	150-16.000Hz
Sensibilidad	-30dB
Conexión	XLR
Alimentación	24 V CC (externa o desde amplificador)
Dimensiones	Φ8X25mm, flexo 450
Peso	170g

1.1.41.3 Altavoces

Podrán ser de empotrar en falsos techos con 6" y 3 W de potencia provistos de rejilla difusora, o de superficie para montaje sobre paredes con 6" y 3 W en caja acústica.

Todos los altavoces llevarán transformador adaptador de impedancias para línea de entrada de 100 V con tomas de potencia de 3-2-1 W.

Características de Altavoz de Empotrar:

Altavoz	6"
Potencia RMS	6 W
Selección de potencia	6 W y 3 W
Impedancia	1k7 Ω ,3k3 Ω, 6k7 Ω y 13k3 Ω
Sensibilidad	93 dB SPL a 1 W, 1 m y 1 kHz
Presión acústica	101 dB SPL a 6 W, 1 m y 1 kHz
Ángulo cobertura (1kHz/ 4 kHz)	120º/90º
Orificio a empotrar	Ø 225 mm
Dimensiones (mm)	Ø 230 x 75 (fondo)

Peso	1,7 kg
Acabado	Metálico
Color	Blanco
Montaje	Muelles de anclaje automático
Selección de potencia	Terminales del transformador

1.1.41.4 Proyectores acústicos

Se emplearán proyectores acústicos de 15 W RMS en línea de 100 V. Selección de impedancia mediante conmutador, con posibilidad de conexión a 15, 10 y 5 W, así como a baja impedancia de 8 ohm. Respuesta en frecuencia de 120 a 20.000 Hz. Presión acústica máxima de 104 dB a 20 W 1 m. Recinto cilíndrico estrecho de ABS. Rejilla de aluminio extrusionado. Anclaje orientable metálico.

1.1.41.5 Atenuadores

Se utilizan atenuadores de 4W y 40W, para altavoces de línea de 100V. Dispondrán de función de seguridad para avisos por conmutación de línea, dejarán pasar el mensaje aunque el volumen esté a cero.

	Atenuador de 6W	Atenuador de 100W
Entrada	Línea de 100 V	Línea de 100 V
Salida	Línea de 100 V	Línea de 100 V
Potencia regulada	Hasta 6 W	Hasta 100 W
Control de volumen	Regulado por puntos	Regulado por puntos
Seguridad de avisos	Por conmutación de línea, terminales +, S y -C	Por conmutación de línea, terminales +, S y -C
Dimensiones (mm)	78(Alto) x 78(Ancho) x 50 (fondo)	150(Alto) x 78(Ancho) x 50 (fondo)
Peso	90 g	360 g
Acabado	ABS blanco	ABS blanco

1.1.41.6 Etapas de potencia

Se emplearán etapas de potencia de 60W, 120W, 240W, 360W y 480W. Las etapas dispondrán de entradas y salidas enlazadas de programa y de prioridad, con control de volumen independiente. Incorporarán la función de seguridad de avisos y circuitos de protección térmica, contra las sobrecargas, y el cortocircuito en la línea de altavoces. El formato de estas etapas permitirá optimizar el espacio en los armarios que constituyen la central del sistema de megafonía, ya que solo ocuparán dos unidades de altura cada una.

Las características serán las siguientes:

	4x60W	4x120W
Alimentación	230 V CA, 50 ~ 60 Hz / 24 V CC	230 V CA, 50 ~ 60 Hz / 24 V CC
Consumo en vacío	28 VA	56 VA
Consumo plena carga	700 VA	1400 VA
Potencia nominal (RMS)	60 W	175 W
Potencia I.H.F.	87 W	175 W
Distorsión armónica total	Inferior al 0,6% (1 kHz)	Inferior al 0,6% (1 kHz)
Relación señal-ruido	> 80 dB	> 80 dB

Entradas	1 de programa (0 dBu) y 4 de prioridad (0dBu)	1 de programa (0 dBu) y 4 de prioridad (0dBu)
Salidas	Para altavoces: línea de 100 V, 70 V , 8 Ω	Para altavoces: línea de 100 V, 70 V para 8 Ω .
Dimensiones (mm)	483 (ancho) x 133 (alto, sin pies) x 360 (fondo)	483 (ancho) x 133 (alto, sin pies) x 360 (fondo)
Unidades de altura (rack)	3	3
Peso	20 kg	25.3 kg
Acabado	Frontal de aluminio y tapa de aluminio esmaltado. Color negro.	Frontal de aluminio y tapa de aluminio esmaltado. Color negro.

	240W	360W
Alimentación	230 V CA, 50 ~ 60 Hz / 24 V CC	230 V CA, 50 ~ 60 Hz / 24 V CC
Consumo en vacío	27 VA	29 VA
Consumo plena carga	462 VA	690 VA
Potencia nominal (RMS)	240 W	360W
Distorsión armónica total	Inferior al 0,5% (1 kHz)	Inferior al 0,65% (1 kHz)
Respuesta en frecuencia	50 ~ 16.500 Hz (-3 dB)	50 ~ 18.000 Hz (-3 dB)
Relación señal-ruido	> 80 dB	> 80 dB
Entradas	1 de programa (0 dBu) y 4 de prioridad (0dBu)	Programa - prioridad
Salidas	Para altavoces: línea de 100 V, 70 V o 50 V, para 4 Ω , 8 Ω o 16 Ω	Para altavoces: línea de 100 V, 70 V o 50 V, para 4 Ω , 8 Ω o 16 Ω
Seguridad de avisos	Incorporada	Incorporada
Dimensiones (mm)	433 (ancho) x 89 (alto, sin pies) x 350 (fondo)	483 (ancho) x 89 (alto, sin pies) x 372(fondo)
Unidades de altura (rack)	2	2
Peso	7 kg	19.9Kg
Acabado	Frontal y tapa en skinplate. Color negro	Frontal y tapa en skinplate. Color negro

	480W
Alimentación	230 V CA, 50 ~ 60 Hz / 24 V CC
Consumo plena carga	1400 VA
Potencia nominal (RMS)	480 W
Distorsión armónica total	Inferior al 1% (1 kHz)
Respuesta en frecuencia	55 ~ 18.000 Hz (-3 dB)
Relación señal-ruido	> 80 dB
Entradas	Programa-prioridad

Salidas	Para altavoces: línea de 100 V, 70 V o 50 V, para 4 Ω , 8 Ω o 16 Ω
Seguridad de avisos	Incorporada
Dimensiones (mm)	483 (ancho) x 133 (alto, sin pies) x 360 (fondo)
Unidades de altura (rack)	3
Peso	23.4 kg
Acabado	Frontal y tapa en skinplate. Color negro

1.1.41.7 Reproductor

Se instalará un reproductor DVD multiformato compatible con DVD-Video, DVD-R/+R/-RW/+RW, VCD, SVCD, CD, CD-R/RW, DivX, MP3, WMA, JPEG.

Las características serán las siguientes:

Discos Utilizables	DVD-Video, DVD-R/+R/-RW/+RW, VCD, SVCD, CD, CD-R/RW, DivX, MP3, WMA, JPEG.
Salida de Video	1 Vpp (75 Ω) Conector RCA
Salida Video Componente	Y 1 Vpp (75 Ω), Pb 0.7 Vpp (75 Ω), Pr 0.7 Vpp (75 Ω), Conector RCA
Salida Audio	2 mV RMS (1kHz,-20dB) 2 canales, conectores RCA
Otras Salidas	Salidas de Conector AV
Rel. señal/Ruido	115 dB
Margen Dinámico	88 dB
Distorsión Armónica Total	0.0065%
Resp. En Frecuencia	4~44.000 Hz (frecuencia muestreo 96 kHz)
Fluctuación de velocidad	\pm 0.001 % W Pico
Alimentación	220~240 V CA, 50-60 Hz
Consumo	7 W
Consumo en espera	0.7 W
Peso	1,7 Kg
Dimensiones (mm)	49.5 (alto) x 420 (ancho) x 215 (fondo)
Temperatura Operación	+ 5 a +35°C
Humedad Funcionamiento	5 % a 85%

1.1.41.8 Armario rack

Se instalarán dos armarios que albergarán los elementos de la central de megafonía, de anchura normalizada de 19" y altura 25 U. Estará construido con acero de 15 décimas y acabados con pintura epoxi.

Estará situado en el cuarto de control de instalaciones en la planta baja.

Unidades	35
Ancho	Estándar 19"
Fondo mm	610

Altura mm	1.285
Accesorios (incluidos)	Ruedas y panel posterior

1.1.41.9 Distribuciones

Para la interconexión entre amplificadores y altavoces se utilizarán canalizaciones en tubo corrugado o rígido libre de halógenos, según que la instalación sea empotrada o vista, destinadas exclusivamente para este uso. Los conductores serán flexibles trenzados tipo H07Z1-K según UNE 21031 con sección mínima de 1,5 mm², provistos de terminales de presión para las conexiones. Tanto los conductores como las canalizaciones cumplirán con lo indicado en los apartados correspondientes del Pliego de Condiciones Técnicas del capítulo de Electricidad.

CONTROL HORARIO

1.1.42 Componentes

1.1.42.1 Reloj patrón

Se instalará un reloj patrón en el área de admisión que deberá cumplir al menos las siguientes especificaciones técnicas:

- Caja ABS para instalación en interior IP40.
- Soporte de pared suministrado con sistema de bloqueo antirrobo.
- Temperatura de funcionamiento: de 0 a 50°C
- Funcionamiento silencioso. 2 teclas de programación. Alimentación con 2 o 4 pilas LR14 según modelo (autonomía superior a 3 años).
- Alimentación baja tensión 6 a 24V AC/DC con bloque externo 230V, opcional.
- Salvaguarda permanente de los datos.
- Precisión horaria 0,2 seg/día (regulable).
- Precisión horaria absoluta con la opción de radio France Inter DCF.
- Pantalla de cristal líquido anti reflectante. Visualización de la hora en modo 12 o 24 h.
- Cambio de hora verano/invierno programado y calendario perpetuo multiusos horarios.
- Versión receptor de tiempo codificado o impulsos; recepción a elegir: AFNOR, minuto 24V o 1/2minuto 24V.
- Visualización multifunción, 18 idiomas.
- Visualización de la temperatura ambiente en °C

1.1.42.2 Reloj secundario

Se instalarán 37 relojes secundarios repartidos por todo el hospital, de acuerdo a lo representado en los planos. Los relojes secundarios situados en quirófanos contarán además con cronómetro. Los relojes secundarios cumplirán al menos las siguientes especificaciones técnicas:

- Caja ABS ignífuga negro mate inyectada.
- Salvaguarda de hora mayor de 7 días.
- Modo de visualización 12-24 horas.
- Calendario perpetuo.
- Temperatura de funcionamiento de 5 a 50°C
- Peso 0.8Kg.

COMUNICACIONES ENFERMO-ENFERMERA

1.1.43 Alcance.

El presente pliego tiene como objeto definir las características del sistema de comunicaciones enfermo-enfermera del hospital.

Esta Instalación estará destinada a atender, con personal sanitario y en las Unidades de Hospitalización, las necesidades de atención a los pacientes.

1.1.44 Normativa de aplicación

- DIN41050 (Partes 1 y 2), normas para conceptos, funciones y disposición de aparatos.
- DIN VDE 0834, normas generales para instalaciones de la técnica de llamadas luminosas.
- EN 50081 (Parte 1) – VDE 0839 (Parte 81-1) relativas a influencias electromagnéticas.
- Los equipos exhibirán el sello CE acreditativo del cumplimiento de la Normativa Europea.

1.1.45 Topología y Estructura

Para transmitir todas las informaciones del Sistema se empleará un cable BUS que enlace de forma secuencial todas las Unidades de Gestión de las que dispondrán de forma específica cada una de las habitaciones, lo que permitirá cualquier tipo de ampliación, prácticamente ilimitada, sin perturbar la operatividad del Sistema, y evitará la complejidad que supone una instalación total o parcialmente radial fuera de las habitaciones, y las eventuales averías simultáneas de varias de ellas.

Deberá ser susceptible de cambio en el tipo de Organización (Descentralizada, Centralizada o Combinada) mediante una actuación directa y sencilla realizada sobre el sistema.

Fundamentalmente deberá estar preparado, por sí mismo, para realizar la siguiente operativa:

- Comunicación verbal Dúplex. Dispondrá de doble vía de comunicación. Permitirá hablar y escuchar al mismo tiempo.
- Generar llamadas Normales del paciente a su Puesto de Control de enfermería, iniciadas siempre y únicamente por el paciente.
- Generar llamadas de Emergencia del personal sanitario desde la habitación del paciente en demanda de ayuda. La elección del personal sanitario a quien ha de llegar la llamada de emergencia podrá configurarse a voluntad en el sistema.
- Generar llamadas Urgentes del paciente desde los WC. estas llamadas se recibirán en cualquier lugar donde se encuentre el personal de asistencia.
- Generar llamadas de Emergencia del personal sanitario desde los WC a su Puesto de Control de enfermería. La elección del personal sanitario a quien ha de llegar la llamada de emergencia podrá configurarse a voluntad en el sistema.
- Todas las llamadas de Emergencia deberán quedar en Recuerdo hasta ser anuladas en la estancia donde se produjeron. También en las llamadas normales, el personal de asistencia podrá utilizar este recurso si lo considera necesario, por ejemplo, si se producen varias llamadas simultáneamente.
- El sistema almacenará, hasta su atención, todas las llamadas que se produzcan, pudiendo ser programada previamente la Prioridad en que ha de mostrarlas, aunque haya de ser alterado el orden en que fueron realizadas.
- Generar llamadas de Mensajes a habitaciones, grupos de habitaciones, habitaciones con presencia de enfermera o auxiliar, puestos de Control, a toda la Estación o a toda la Instalación. Para ello todos los Terminales de Habitación deberán disponer de amplificadores integrados, haciendo innecesario el uso de amplificadores adicionales.
- Efectuar desde el Control de Enfermería una llamada a cualquier habitación. Esta habitación solo podrá ser escuchada si posteriormente el paciente efectúe una llamada, o previamente una enfermera ha marcado su presencia.
- Generar llamadas automáticas de clavija si se desconectan los dispositivos de mando del paciente.

- Transmisión automática de llamadas a otros Puestos de Enfermería, una vez transcurrido un tiempo (establecido a voluntad) sin ser atendida la llamada.
- Su “Inteligencia” ha de ser Descentralizada, evitando que una eventual avería pueda afectar a toda la Instalación, pudiendo formarse un BUS de Estaciones que permitirá la Recepción de llamadas de las demás Estaciones en cualquiera de ellas. En este caso se tendrán que mantener todas las características del sistema (conversación Dúplex, anulación remota de llamadas, mensajes, indicación de presencias, etc.)
- Estará diseñado según los principios de un Sistema de Seguridad, disponiendo de seis líneas de llamada autovigilado por cada habitación. Esta característica hará posible el envío de información sobre cualquier avería a la Sección de Mantenimiento.
- Reenvío automático de la llamada a las dependencias donde el personal sanitario de asistencia haya marcado su presencia.
- Almacenamiento en memoria automática de llamadas por tiempo indefinido en caso de fallo de suministro eléctrico.
- Deberá ser un sistema modular en el que puedan coexistir perfectamente habitaciones y estaciones con y sin intercomunicación.
- Tendrá que ser posible atender las llamadas y resolverlas desde cada habitación de enfermo donde el personal sanitario haya marcado su presencia.
- El equipo de Llamadas e Intercomunicación será autosuficiente para desempeñar las funciones que se le encomiendan sin que para ello haya de depender de ningún otro sistema adicional. Sin embargo todas las informaciones que se deriven de las funciones descritas anteriormente podrán ser trasladadas a otros sistemas en la forma que se describe más adelante.

1.1.46 Componentes

1.1.46.1 Puesto de Control de Enfermería (Estación)

Estará destinado a recibir todas las llamadas de las habitaciones que por características de diseño del proyecto se le tienen encomendadas. Podrá, mediante la Concentración de Estaciones, transferir sus llamadas a otros Puestos de Enfermería (Estaciones), o recibir las llamadas de otros Puestos. En ambos casos han de mantenerse todas las características que definen al sistema: llamada, localización, tipo de llamada, intercomunicación, resolución de la llamada, etc.

La Central de Recepción (Estación) será manejada por el personal sanitario y estará destinada a recibir y gestionar las llamadas procedentes de las habitaciones, permitiendo realizar con ella las siguientes funciones:

- Identificación de la cama y la habitación desde la que se efectúa la llamada, y establecimiento de la comunicación verbal en Dúplex.
- Emitir mensajes a las habitaciones, como llamada general o por grupos o llamada a habitaciones con presencia de enfermera
- Transferir a otra Central de Recepción las llamadas que se produzcan en la Estación, además de poder concentrar en ésta las llamadas procedentes de otras Estaciones.
- Almacenar llamadas entrantes que deberán ser presentadas por orden de prioridad, y dejar en “recuerdo” cualquier llamada pendiente de resolver.
- La Central de Recepción dispondrá de la información relativa a la situación del personal de asistencia, que deberá marcar su presencia en las habitaciones mientras dure su estancia en ellas.
- Auto vigilancia constante de todos los dispositivos del sistema, con señalización de averías.
- Las llamadas se mostrarán acústica y ópticamente de forma alfanumérica en la Estación, informando en ella sobre el tipo de llamada, indicación de la Estación de donde viene, descripción de la habitación y el origen de la llamada. Si se producen varias llamadas a la vez, se mostrará en primer lugar la de mayor prioridad, permaneciendo el resto en una lista

a la que se podrá acceder a través de los dispositivos del Puesto de Control de Enfermería (Estación).

1.1.46.2 Equipo de Habitación de Enfermería

1.1.46.3 Cuadro de lámparas

La señalización luminosa estará localizada en el pasillo junto o sobre la puerta de acceso a la habitación, a 220 centímetros del suelo. Dispondrá de 4 campos luminosos para señalización de todos los tipos de llamada que se realicen desde la habitación, bien realizadas por el enfermo, bien realizadas por la enfermera que, por estar en la habitación, habrá de haber activado en el sistema su presencia. Las llamadas señalizadas deberán ser como mínimo:

- Llamada de paciente.
- Llamada de clavija.
- Llamada de WC.
- Llamada de personal.
- Llamada de emergencia de enfermera.
- Llamada de emergencia de WC.
- Llamada de emergencia de médico.
- Llamada de detección de Incendio.
- Llamada de alarma cardiaca.

1.1.46.4 Manipulador de cabecera de cama

El dispositivo de cabecera de cama será una unidad con pulsador, lámpara de tranquilizarían y enchufe de 15 polos para recibir una llamada de pera u otro dispositivo, así como la electrónica necesaria para su función.

El dispositivo enchufable será un manipulador que contiene:

- 1 Pulsador de llamada a enfermera.
- 1 Led de tranquilizarían.
- Pulsadores de encendido de luces (a través de telerruptor electrónico) para el cabecero de instalaciones.
- 1 Cable con enchufe de 15 polos.

1.1.46.5 Terminal de Habitación

El Terminal de Habitación permitirá la recepción de mensajes y la comunicación “manos libres” con el Puesto de Enfermera. La conversación será Dúplex (doble vía de comunicación). No se utilizará en ningún caso tecla alguna de habla - escucha.

Incorporará Altavoz y Micrófono, así como la Unidad de Amplificación necesaria para su función, teclas con indicador luminoso para marcar 2 presencias de personal de asistencia, llamada a médico, llamada a personal y llamada de emergencia.

Dispondrá de Módulo con Teclado y Display que permitirá atender y resolver las llamadas que se produzcan desde otras habitaciones en el sistema. Se podrá elegir, entre las llamadas entrantes, la que se desee en el orden que se quiera y permitirá poner en “recuerdo” cualquier llamada. La conversación que se establecerá para atender estas llamadas será igualmente Dúplex.

1.1.46.6 Llamada de WC

En el WC se deberá prever un pulsador de tirón, con lámpara tranquilizante, con el que el enfermo podrá efectuar una llamada de urgencia de WC. Si la enfermera se encuentra presente en la habitación, también podrá efectuar una llamada especial de emergencia de WC que tendrá código y prioridad distintos. Ambas llamadas sólo podrán ser anuladas en el Terminal de Habitación (Estación).

1.1.46.7 Conexiones Opcionales a otros sistemas de comunicación

El equipo previsto permitirá su conexión futura a través de los interfaces correspondientes a los siguientes sistemas:

- Protocolización y Registro pormenorizado de acontecimientos, con indicación de fecha, hora, minuto y segundo en que se han producido, permitiendo el agrupamiento y filtrado de los sucesos de la misma naturaleza.
- Traslado de toda la información recibida en los Puestos de Control de Enfermería al sistema de Buscapersonas, estableciéndose en el mismo criterios de selectividad que permitan dirigir información y mensajes al receptor o grupos de receptores deseados, facilitando el reenvío de los mensajes a otros receptores en el supuesto de que los requerimientos no sean atendidos en un tiempo preestablecido. Para su conexión al sistema de llamadas y comunicación Enfermo-Enfermera, el usuario deberá poder elegir entre un mínimo de 10 tipos distintos de Buscapersonas de las diferente marcas existentes en el mercado.
- Enlace con sistema telefónico (TDMA/TDD) DECT para la posible atención remota de las llamadas, y emisión de mensajes a una habitación, a un grupo de habitaciones, a todas las habitaciones de una Estación, incluso a todas las habitaciones de la Instalación.

1.1.47 Cableado y distribución

El enlace entre los diferentes equipos de la instalación prevista, deberá ser realizado conforme a las indicaciones del fabricante de dichos equipos, utilizando rigurosamente el tipo de cable recomendado (BUS), canalizado generalmente en tuberías de PVC flexible de uso exclusivo, y por tanto no compartidas con otra instalación.

El conexionado será conforme con los esquemas facilitados por el fabricante siguiendo el código y señalizaciones que en ellos se determina.

La puesta a punto, programación y pruebas del sistema será siempre realizada por personal especializado autorizado por el fabricante de los equipos.

SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS

1.1.48 Alcance.

El presente pliego tiene por objeto definir las características técnicas exigibles al sistema de intrusión.

1.1.49 Normativa técnica de aplicación.

Esta instalación se ha realizado basándose en el análisis de los niveles de riesgo, la posible vulnerabilidad de los puntos de acceso y el cumplimiento de las siguientes normas:

- Normativas Europeas EN 50081-1.
- Normativas Europeas EN 50082-2
- Normativas Europeas EN 61000-3-2
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

1.1.50 Características técnicas de los elementos constitutivos del sistema de control de accesos.

1.1.50.1 Cerradura de acceso a la habitación

Estará conectada a la CPU, por medio de una manguera apantallada de 4x0.22mm², que recogerá toda la información relativa a la apertura y cierre de la correspondiente puerta, además de alimentar a la cerradura de la misma y estará compuesta de los siguientes elementos:

- Manilla interior: De diseño moderno y ergonómico, posee condena para candar la habitación desde dentro.
- Cerradura mecánica: Alojada en la puerta, con funcionamiento antipánico desde el interior.
- Escudo electrónico: De estilizado diseño, con manilla, aloja toda la electrónica, lector de tarjetas, pilas... Dispone de leds indicativos de funcionamiento.
- Poseerá las siguientes características:
- Apertura por tarjeta de proximidad a una distancia máxima de 5cm.

- Cerradura con sistema de embragado/desembragado de la manilla exterior.
- 999 niveles de amaestramiento, con límite de fecha y hora.
- Posibilidad de programación y recogida de datos mediante el mando programador portátil.
- Memoria de las últimas 400 utilizaciones.
- Bombillo para llave, oculto y accesible mediante tapa con tornillo de seguridad.
- Cerradura mecánica con funcionamiento antipánico desde el interior de la habitación.
- Posibilidad de adaptación a cerraduras mecánicas existentes.
- Baño garantizado por 10 años para los acabados PVD.

1.1.50.2 **CPU HSC-PRO:**

Permitirá realizar de forma automática, el control de acceso a las distintas habitaciones y despachos del edificio. Estarán conectadas a interfaces a través de un cable RS485.

Reunirá al menos las siguientes características:

- Control de una cerradura electrónica vía bus, con su correspondiente led rojo, verde y zumbador.
- Control antipassback.
- Zonas horarias.
- Alarmas de puerta dejada abierta o forzada.
- Entrada de detección de caída de red.
- 4 Entradas digitales.
- salidas por relé.
- Capacidad de 1000 tarjetas.
- Capacidad de 1000 mensajes.
- Alimentación a 220V.

Se instalará una por habitación, y una por despacho, una para la entrada de recepción y otra para la entrada de secretaría.

1.1.50.3 **Interface LAN:**

Equipo encargado de la gestión y supervisión del bus de comunicaciones, con protocolo software de gestión de línea. Velocidad de transmisión de hasta 115.200 baudios y detección de bus cortocircuitado o abierto.

Se instalarán 3 interfaces (1/50CPU). Estarán situados en el cuarto de instalaciones de la planta baja. Se comunicarán con la CPU por medio de un bus RS485, y se conectarán al Rack por medio de cable UTP categoría6.

1.1.50.4 **Lector:**

Se emplearán 8 lectores para controlar los accesos a parking y a cuartos de instalaciones. Se cablearán a la CPU, quien los controlará y alimentará, mediante manguera apantallada de 8x0.22mm2.

Reunirá, al menos las siguientes características:

- Alcance de lectura 7.6cm.
- Incorporará un transductor de sonido que permitirá emitir varias secuencias de tonos para indicar acceso concedido, acceso denegado, equipo encendido y diagnósticos. Dispondrá de una barra de luz de alta intensidad que ofrecerá una clara indicación visual de estatus, ya sea en rojo, verde o ámbar, incluso bajo condiciones de fuerte iluminación.
- Estructura externa resistente, de policarbonato a prueba de intemperie, diseñada para resistir ambientes severos.
- Dimensiones 4,83 (alto) x 10,26 (ancho)x 2,03 (profundo)cm
- Temperatura de funcionamiento -35° a 65° C.
- Humedad de funcionamiento 5% a 95% de humedad relativa sin condensación
- Peso 90,7 g.
- Frecuencia de Transmisión 13,56 MHz.

1.1.50.5 **CPU AS/3**

Permitirá realizar de forma automática, el control de acceso a los distintos cuartos de comunicaciones y al parking. Estarán conectadas a interfaces a través de un cable RS485.

Cada CPU tendrá capacidad para:

- Controlar 2 lectores.
- Almacenamiento de 27.300 tarjetas con fechas de validez por lector, zonas horarias por lector.
- Almacenamiento de 98.000 tarjetas con fecha de caducidad y zona horaria.
- Almacenamiento de 1000 tarjetas de visita.
- Almacenamiento de 2.200 mensajes.
- Control de lector vía bus, con su correspondiente led rojo, verde y zumbador.
- Control antipassback.
- Alarmas de puerta dejada abierta o forzada.
- Entrada de detección de caída de red.
- 4 Entradas digitales.
- salidas por relé.

GESTIÓN TÉCNICA CENTRALIZADA

1.1.51 **Generalidades**

Las condiciones y especificaciones contenidas en este Pliego son aplicables a los elementos siguientes:

- Equipo Central
- Software
- Redes/Buses de comunicaciones
- Controlador de Red de Comunicaciones
- Controladores de Campo
- Controladores para Fancoils
- Termostatos y Reguladores de Temperatura Ambiente
- Sondas de Temperatura
- Sondas de Temperatura por Inmersión
- Sondas de Temperatura Exterior
- Sondas de Humedad de Ambiente
- Sondas de Entalpía
- Sondas de Presión
- Actuadores

1.1.52 **Características de los Materiales y Equipos**

El contenido de este apartado se refiere a las características y condiciones requeridas para los componentes del Sistema de Gestión Integrada.

Las condiciones requeridas fijan las características que deben satisfacer el equipo o los materiales empleados en la instalación del sistema y se definen los métodos de ensayo a que deben someterse dichos equipos y materiales, cuando proceda.

Con carácter general:

El equipo y los materiales deben tener indicaciones suficientes para ser identificado sin riesgo de error (nombre del fabricante, modelo, tipo, etc.) Los controladores y elementos de campo deben corresponder a modelos aceptados por la Dirección Facultativa, en su caso.

1.1.52.1 **Puesto Central**

Los equipos que forman el puesto central serán los siguientes y tendrán como mínimo las siguientes especificaciones:

- Ordenador Central:
 - Procesador Pentium IV 3 Ghz

- 512 RAM
- Disco duro 40 Gb
- Cd-rom 48X
- WinXP
- Pantalla TFT 17"
- Impresora chorro color A4
- Controlador de red comunicaciones:
 - Interfaz RS-232, RS-485
 - Puerto modem externo
 - Alimentación 24 VAC
 - Acceso vía Web

1.1.52.2 **Descripción del Software de Control**

Se proporcionará todo el software necesario para formar un sistema operativo completo, tal y como se describe en estas especificaciones.

Se proporcionaran todos los programas software, como parte integral de las Unidades de Control de Red, donde residirán, y que no dependerán de un nivel más alto, del Puesto de Gestión, para ser ejecutados.

La Unidad de Control de Red tendrá la capacidad de ejecutar los siguientes algoritmos de prueba:

- Control de estado de dos o más posiciones. Abierto/Cerrado, local/automático/marcha/paro
- Control de salida con confirmación de cambio de estado
- Control proporcional
- Control proporcional más control integral
- Control proporcional, integral, más derivativo
- Puesta a punto por un lazo automático de control
- Protección de número máximo de ciclos marcha/paro

El sistema permitirá definir el tiempo mínimo que un equipo debe estar en marcha una vez arrancado y en reposo una vez ejecutado el comando de paro, de tal forma que se eviten un número excesivo de maniobras que pudieran afectar al mismo

Re-arranque de equipos después de un fallo eléctrico

Ante un fallo eléctrico, uno vez restablecido el suministro normal, el controlador de red comunicaciones analizará el estado de todo el equipo controlado, lo comparará con el horario normal de ocupación, y arrancará o parará el equipo, para normalizar el funcionamiento de las instalaciones.

Las Unidades de Control de Red podrán ejecutar cualquiera o todas las siguientes rutinas de gestión de ahorro de energía:

- Programación de días normales, semi-festivos y festivos.
- Arranque óptimo.
- Adelanto/retraso de hora según normativa.
- Parada óptima.
- Delimitación por demanda máxima.
- Rotaciones de Cargas.

Todos los programas se ejecutarán automáticamente, sin necesidad de intervención por parte del operador. Asimismo, serán lo suficientemente flexibles para adecuarlos a las necesidades del usuario.

Los controladores de red podrán ejecutar procesos de trabajo especificados que hayan sido definidos por el usuario para, automáticamente, ejecutar cálculos y rutinas de control especiales.

Los procesos definidos por el usuario podrán ser activados en base a cualquier combinación de los siguientes eventos:

- Intervalo de tiempo
- Hora del día
- Fecha
- Otros procesos
- Tiempo programado
- Sucesos (por ejemplo, puntos de alarma, cambios de estado...)
- Acceso dinámico a datos

Cualquier proceso deberá ser capaz de incorporar en sus cálculos datos obtenidos directamente de campo, o el resultado de un cálculo de cualquier otro dispositivo conectado en la red de área local. Cualquier proceso será capaz de comandar puntos en cualquiera de los microprocesadores conectados a las unidades de control de red de área local. El sistema será capaz de manejar los comandos según una jerarquía de prioridades.

Los procesos serán capaces de generar mensajes de actuación en las estaciones de operación, direccionarlos a una estación predeterminada, guardar los mensajes en un registro ordenado o motivar la ejecución de una transmisión a un equipo situado en otro lugar, como puede ser una impresora, un teléfono móvil, busca personas, que además si es del tipo alfanumérico podrá incluso recibir el mensaje en modo texto de las alarmas.

Los programas de control del usuario serán auto documentados.

La herramienta de programación estará basada en un software gráfico que permite mediante la inserción gráfica con el ratón de distintos módulos de control, establecer de una forma sencilla los algoritmos de control necesarios. Será una programación orientada a objetos en la que todas las interrelaciones definidas por esta habilidad son documentadas mediante diagramas de flujo y descripción escrita. Se proporcionará una gestión de alarmas para supervisar, almacenar, y dirigir los informes de las alarmas a los equipos del operador y a los archivos de memoria. Cada panel DDC realizará un análisis y un filtrado de alarmas distribuidas e independientes para reducir al mínimo las interrupciones al operador debido a alarmas no críticas, para disminuir al máximo el tráfico en la red, y evitar que se pierdan las alarmas. En ningún momento la habilidad de los paneles DDC de enviar alarmas se verá afectada por la actividad del operador en una Estación de Trabajo o dispositivo de E/S local, o por las comunicaciones con otros paneles de la red.

Todos los informes de alarma o cambio de punto incluirán la descripción en español del punto, y la hora y fecha en que se produjeron.

El instalador configurará todos los puntos analógicos del sistema con límites de alarma alto y bajo. Todos los puntos digitales del sistema estarán asociados a un punto de realimentación de estado y cualquier excepción será notificada como alarma. El usuario podrá definir la reacción específica del sistema para cada punto. Se establecerá la prioridad y filtrado de las alarmas para disminuir al máximo los informes molestos y acelerar la respuesta del operador a las alarmas críticas. El usuario también podrá definir las condiciones bajo las que los cambios de punto tienen que ser reconocidos por el operador, y/o ser enviados a los archivos de seguimiento para ser recuperados y analizados posteriormente.

Los informes, mensajes, y archivos de alarmas serán dirigidos a una lista de equipos del operador definida por el usuario, o a los PCs utilizados para archivar la información de las alarmas. Las alarmas también serán dirigidas automáticamente a un dispositivo por defecto, en el caso de que el dispositivo principal esté fuera de línea.

Como mínimo, el sistema proporcionará los siguientes informes:

- Todos los puntos de la red.
- Todos los puntos de un controlador específico.
- Todos los puntos que están en alarma actualmente.
- Todos los puntos invalidados por hardware.
- Todos los puntos inhabilitados.
- Todos los festivos programados y los horarios asociados a estos.
- Todas las alarmas inhabilitadas.
- Todas las alarmas activas, no reconocidas.
- Todas las alarmas activas, reconocidas.
- Cualquiera y todos los demás parámetros de funcionamiento del controlador.
- El número de informes o grupos de pantallas del usuario estarán limitados por la cantidad de memoria disponible en el sistema.
- Se podrá elegir la frecuencia de muestreo (mínimo entre 5 seg. y 1 hora).

Además del descriptor del punto, la hora y la fecha, el usuario podrá imprimir, visualizar, o almacenar un mensaje de alarma en un display de 4x20 caracteres para describir de un modo más completo la condición de alarma o dirigir una respuesta del operador.

Cada estación de trabajo recibirá y procesará las alarmas enviadas a él por el sistema de control. La parte de gestión de alarmas del software de la estación de trabajo del operador proporcionará como mínimo, las siguientes funciones:

- Registrar fecha y hora en que se produce la alarma.

- Generar una ventana “desplegable” informando al operador que se ha recibido una alarma.
- Permitir a un operador, con el nivel de seguridad adecuado, reconocer, borrar o inhabilitar una alarma.
- Proporcionar una referencia de auditoría para las alarmas mediante el registro del reconocimiento del operador, borrado, o inhabilitación de una alarma. La referencia de auditoría incluirá el nombre del operador, la alarma, la acción llevada a cabo con respecto a la alarma, y un sello de fecha/hora.
- Registrar todas las alarmas recibidas en la estación de trabajo del operador en el disco duro de dicha estación.

Permitir a los operadores ver/gestionar los datos de alarmas archivados en el disco duro. La selección de un elemento único de menú o un botón de barra de herramientas permitirán al usuario reconocer, inhabilitar, borrar, o imprimir la alarma seleccionada.

Los cambios realizados a los puntos de consigna de alarma desde la Estación de Trabajo del Operador modificarán directamente la base de datos de gestión de alarmas del controlador.

Se proporcionará una protección de acceso por contraseña de varios niveles para permitir al usuario/supervisor limitar las capacidades de control, visualización y manipulación de la base de datos que considere adecuadas para cada usuario, en base a una contraseña asignada.

Cada usuario tendrá lo siguiente:

- un nombre de usuario
- una contraseña
- un nivel de acceso

El sistema permitirá a cada usuario cambiar su contraseña a voluntad.

Cuando se estén introduciendo editando las contraseñas, el sistema no mostrará los caracteres en el monitor.

El operador podrá realizar solamente aquellos comandos disponibles para su contraseña. La visualización de selecciones de menú estará limitada sólo a los elementos definidos para el nivel de acceso de la contraseña utilizada en el registro de entrada.

El sistema generará automáticamente un informe de registro de entrada/salida y la actividad del sistema para cada usuario. Toda acción que dé como resultado un cambio en el funcionamiento o configuración del sistema de control será registrada, incluyendo: la modificación de los valores de puntos, horarios, o parámetros de recolección de históricos u horarios, y todos los cambios en el sistema de gestión de alarmas, incluyendo el reconocimiento y el borrado de alarmas.

Se proporcionarán unos tiempos de salida automática definibles por el usuario entre 1 y 60 minutos para evitar que los operadores se dejen la estación de trabajo abierta sin darse cuenta.

El sistema será modular, y permitirá la fácil expansión a través de la adición de aplicaciones de software, hardware, módulos de control, sensores y actuadores.

La arquitectura del sistema proporcionará una capacidad de ampliación prácticamente ilimitada, permitiendo cualquier tipo de modificación/adición sobre la instalación inicial.

1.1.52.3 Controlador de Red de Comunicaciones

Se encargará de monitorizar y supervisar el control de alarmas y eventos, el intercambio de datos, cálculo de tendencias, gestión de la energía, programación y el archivado de datos.

Se encargará de monitorizar y supervisar el control de alarmas y eventos, el intercambio de datos, cálculo de tendencias, gestión de la energía, programación y el archivado de datos.

Tensión	24 VCA a 50/60Hz (mín. 20 VCA a máx. 30 VCA)
Consumo eléctrico	50 VA máximo
Temp. ambiente funcionamiento	De 0 a 50 °C
Condiciones de amb. de funcionamiento	De 10 a 90%
Batería de respaldo de la memoria	12 V 1,2 Ah
Batería del reloj	Vida media 10 años
Procesador	Pentium 300 Mhz Geode GX1 MMX (32 Bits)

Memoria	Tarjeta flash de 256 Mb EPROM Memoria dinámica DRAM síncrona de 256 Mb
Sistema Operativo	Windows XP Integrado
Interfaces Serie	Un puerto Ethernet 10/100 Mb; conector de 8 pines RJ-45 Interface RS-485 aislados óptimamente a 9600 baudios Interface RS-232-C Puertos serie USB Puerto compatible con LONWORKS Puerto Telefónico para modem de hasta 56kbaudios
Dimensiones	332x226x96.5
Protección	IP 30
montaje	En superficie Lisa o en carril DIN

Será compatible como mínimo con los protocolos BACnet y la red LONWORKS.
Incluirá interface de usuario de navegador WEB utilizando protocolo de Internet (IP) a la red utilizando el puerto ETHERNET o por conexión RS-232.

1.1.52.4 **Controladores de Campo**

Los controladores deberán ser microprocesadores e incorporar todos los interfaces de hardware, software y comunicaciones precisos. Los procesadores funcionarán autónomamente y se podrán integrar en un sistema de arquitectura de más alto nivel. Los Controladores se configurarán de forma verdaderamente distribuida y se equiparán con todos los relés, los convertidores digitales/analógicos y terminales de bornas precisos. El firmware y el sistema operativo, residirán en EPROM o en Flash-EPROM y operarán con total independencia del puesto central. El Flash-EPROM permitirá cargar desde un PC las nuevas versiones del firmware. El software del controlador incluirá: El sistema operativo, programas de gestión energética estándar y un paquete completo de aplicación, con intérprete, que permitirá la constitución de bucles de regulación y cálculo a la medida de las necesidades del usuario. Se deberá facilitar al usuario una completa documentación de los módulos de software. El sistema operativo controlará las comunicaciones entre la unidad central y los módulos de entradas y salidas; monitorizará las alarmas y las reportará; realizará en control de los paquetes de aplicación y dispondrá de rutinas de diagnóstico. El controlador tendrá comprobador de errores de memoria. Una vez detectado un error en la memoria, la CPU corregirá el error o se parará para impedir un funcionamiento erróneo. Todas estas paradas se reportarán como alarmas. Las histéresis de alarmas serán ajustables. Después de un fallo de alimentación, y tras la restauración de la misma, el controlador facilitará el re arranque del equipo, de una forma secuencial, en base a la hora real y a las exigencias de los programas y sin que tenga que intervenir el operador. Las especificaciones de los controladores serán las siguientes:

Tensión Alimentación	24 VCA ± 15%, 50/60 Hz
Consumo Eléctrico	15 VA a carga máxima
Cond. Amb. de Funcionamiento	-20°C a +50°C
Entradas Analógicas	6 entradas con Resolución 16 bits
Entradas Digitales	8 ED optoaisladas para contactos libres de tensión
Salidas Digitales	8 SD: 3 Relés contactos con tensión en línea y

	5 Relés contactos con tensión en línea ó 5 Triacs-24VCA
Salidas Analógicas	0...10V ó 0/4...20mA

La capacidad de entradas/salidas del controlador se podrá ampliar mediante conexión de cómo mínimo 4 módulos de extensión a través del bus.

1.1.52.5 Controladores para Unidades Terminales

Serán controladores totalmente configurables con capacidad de comunicación vía bus N2 que transmitirá datos al sistema supervisor y permitirá a este modificar y ajustar sus datos de funcionamiento.

Sus características serán las siguientes:

Entradas/Salidas	Cantidad	Tipo de Señal
Entradas analógicas	4	0-10Vdc
Entradas Digitales	2	Contacto seco
Salidas Analógicas	3	0-10 Vdc ó PWM
Salidas Digitales	5	Triac 24 Vac
Alimentación	1	24 Vac

1.1.52.6 Termostatos y reguladores de temperatura ambiente

Los termostatos serán del tipo todo o nada, dispondrán de escala de temperatura entre 10 y 30°C, llevando marcadas las divisiones correspondientes a los grados y se indicará en cifra cada cinco grados.

El error máximo obtenido en laboratorio, entre la temperatura real existente y la indicada por el termostato una vez alcanzado el equilibrio, será como máximo de 1 °C

El diferencial estático de los termostatos no será superior a 1,5°C El termostato resistirá sin que sufran modificaciones sus características, 10.000 ciclos de apertura-cierre, a la máxima carga prevista para el circuito mandado por el termostato.

Los reguladores de temperatura ambiente serán electrónicos, 24V+-20% y señal de mando progresivo de 0 a 20 V.

Los componentes electrónicos, elemento sensible y potenciómetro estarán agrupados en caja de plástico de construcción compacta.

El termostato dispondrá de cursor para su accionamiento situado en lugar visible, junto con escala de temperatura en grados Celsius comprendido entre 5 y 35, con divisiones de grado en grado y en cifra cada 5. El cursor podrá bloquearse en un punto determinado.

Dispondrá de potenciómetro de ajuste de banda proporcional y selector de sentido de acción de regulación oculta.

Se instalarán en la pared opuesta a la descarga de aire a una altura de 1,5 m a 1,6 m del suelo. Bajo ningún concepto se instalará:

- En muebles
- Expuesta a corrientes de aire caliente o frío procedentes de UTAs
- Sometida a la radiación solar o de cuerpos emisores de calor

1.1.52.7 Sondas de temperatura

Las sondas de temperatura se emplearán para detectar temperaturas en conductos, tuberías y exteriores.

Las sondas de temperatura en conducto constarán de caja de plástico con tapa de enclavamiento, elemento sensible en capilar del tipo Ni 1000 n a 0°C sensible en toda su longitud.

Las bornas de conexionado estarán en el interior de la caja.

La entrada de los cables será por prensaestopa.

Los sensores analógicos empleados utilizarán fundamentalmente señales de control de 0 a 10v.

Las sondas de temperatura serán activas, a fin de minimizar las posibles interferencias electromagnéticas (EMI).

1.1.52.8 Sondas de Temperatura por Inmersión

La sonda de temperatura de tubería podrá ser del tipo inmersión y en localizaciones especiales del tipo de contacto.

La sonda de inmersión se construirá en caja de plástico protección IP 30 con tapa de enclavamiento y vaina de protección de latón niquelado PN10 rosca R1/2" siendo la longitud de la vaina de 100 mm conteniendo elemento sensible tipo Ni 1000 a 0C., o de NTC.

La gama de utilización variará entre -30 a +130° C. Soportará condiciones ambiente de temperaturas comprendidas entre -15 y +501 ° C. y de humedad tipo G según DIN 40040.

1.1.52.9 Sondas de Temperatura Exterior

Se compondrá de caja de plástico con tapa sujeta por tornillos. El elemento sensible será del tipo Ni 1000 a QC., o NTC, y estará encapsulado en resina sintética. Las bornas de conexión estarán dentro de la caja y serán accesibles quitando la tapa.

La entrada de cables será por prensaestopas.

Se instalarán en un lugar donde el aire exterior circule libremente y no esté afectado por la radiación solar ni por corrientes de aire procedentes de aberturas del edificio, torres de refrigeración, ventiladores de expulsión etc...

La altura mínima de colocación será de 2,5 m.

La gama de utilización variará entre -30 y +50°C y soportará condiciones ambiente de temperaturas comprendidas entre -40 y +60°C y de humedad tipo R según DIN 40040.

1.1.52.10 Sondas de Humedad de Ambiente

Se compondrán de caja de plástico protección IP 30, enchufable a zócalo previsto para su fijación a pared, y borna de conexión.

El elemento sensible será un material higroscópico cuya longitud variará en función de la humedad relativa. Dispondrá de cursor para la fijación del punto de consigna y de escala de humedades relativas que variará de 10 en 10. Dispondrá de toques para limitar el recorrido del cursor y podrá bloquearse.

La gama de regulación estará entre 30 y 90% HR. Soportará condiciones ambiente de temperatura entre 0 y +50° C. y de humedad tipo G según DIN 40040.

1.1.52.11 Sondas de Entalpía

Se compondrá de caja de plástico protección IP 42 con tapa fijada por tornillos y sonda formada por tubo de protección perforado, que contiene elementos sensibles de temperatura y humedad relativa. Los componentes electrónicos y bornas de conexionado estarán fijados en el interior de la caja.

La entrada de cables será por prensaestopas.

Los elementos sensibles serán para la temperatura, resistencia de Níquel de variación lineal y para la humedad, elemento higroscópico. Las señales de humedad y temperatura se transmitirán al cursor del potenciómetro siendo la señal de salida de tipo analógico.

La gama de utilización estará comprendida entre 0 y 100 Kj/Kg. Soportará condiciones ambiente de temperatura entre -35 y +50° C. y de humedad tipo D según DIN 40040.

1.1.52.12 Sondas de Presión

Será del tipo electrónico. Estará compuesta por cajas de plástico protección IP 42 con tapa sujeta por tornillos. El elemento sensible lo compondrá un tubo de pequeño diámetro en el que se montarán dos resistencias calefactoras.

Los extremos del tubo estarán conectados a las tomas de presión. Cuando se produzca la diferencia de presión, se generará una circulación de aire en el tubo y un enfriamiento de los bobinados calefactores, produciéndose entonces una variación de la resistencia. Esta diferencia será función de la diferencia de presión, que se transformará en una señal a través de un amplificador.

Se montarán por medio de una brida, en la cual se encajará y engatillará la sonda. La toma de presión irá a través de la brida y la otra saldrá de la caja, ambas para conexión roscada R 1/8". La entrada de los cables de conexionado se hará por prensaestopas.

La temperatura del aire no sobrepasará 50° C. Podrá soportar condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -15 y +50° C. y una humedad tipo D según DIN 40040.

Todos los elementos de regulación de tipo electrónico funcionarán a una tensión de 24 V +-20% con frecuencia de 50 Hz. siendo las señales de mando progresivas variando desde 0 a 10 y con una intensidad de 1 mA.

1.1.52.13 **Actuadores**

El actuador de estará formado por caja de plástico protección IP 42 DIN, donde se encuentra el elemento actuador formado por sistema de dilatación térmico con retorno de muelle y de brazo de transmisión rotativo de accionamiento de la compuerta.
Podrá ser del tipo accionado por motor lineal.
El recorrido estará limitado mecánicamente en posición 0% y electrónicamente en posición 100%.
Dispondrá de contacto fin de carrera ajustable para cualquier posición intermedia del tipo microrruptor actuado por tope ajustable montado sobre una cremallera.
Las bornas de conexión se situarán bajo la tapa de la carcasa. Las entradas de cables se harán por orificio prensaestopas.
El actuador soportará condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -15 y +40º C. y humedades tipo D DIN 40040.

1.1.52.14 **Distribuciones**

El cableado de bus de gestión será de 4 hilos par trenzado y apantallado, con impedancia menor a 120Ω/Km a 100kHz y capacidad menor a 120 pF a 800Hz bajo tubo rígido libre de halógenos.
Las longitudes de cable único para la conexión de los elementos de campo serán:

Entradas Digitales	Máx 100 m con diámetros $\geq 0,6$ mm
Entradas Analógicas	Máx 100 m con diámetros $\geq 0,6$ mm
Salidas de Triac	Máx 100 m con $A \geq 1,5$ mm ²
Salidas Analógicas	Máx 100 m con $A \geq 1,5$ mm ²
Display Remoto	Máx 3 m si display alimentado por controlador Máx. 1km con alimentación Independiente
Módulos de extensión	Máx. 1 km

7.10.2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

SANEAMIENTO

1.1.53 Instalación de redes de tuberías

1.1.53.1 Redes verticales.

Vendrán caracterizadas en los siguientes tramos:

1.1.53.1.A Red horizontal de desagües de aparato con ramales y colectores.

Los aparatos sanitarios se situarán buscando la agrupación alrededor de la bajante y quedando los inodoros, vertederos y placas turcas, a una distancia de ésta no mayor de un metro (1 m).

El desagüe de inodoros, vertederos y placas turcas, se hará siempre directamente a la bajante. El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos se bombeo se hará con sifón individual. El resto de los aparatos podrá ir a desembarcar a un bote sifónico que no distará de la bajante más de un metro (1 m.) o dispondrán de sifones individuales cuya distancia más alejada al manguetón o bajante no será mayor de dos metros (2 m.)

Cuando se utilice el sistema de bote sifónico, se soldarán a él los tubos de desagües de los aparatos a una altura mínima de veinte milímetros (20 mm) y el tubo de salida (desembarque) como mínimo a cincuenta milímetros (50 mm), formando así un cierre hidráulico, el cual en su otro extremo, se soldará al manguetón del inodoro.

Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los tubos de desagües de los aparatos se soldarán a un tubo de derivación, el cual desembarcará en el manguetón del inodoro o bajante y se procurará, siempre que sea posible, lleve la cabecera registrable con tapón roscado. El curvado se hará con radio interior mínimo igual a vez y medio el diámetro del tubo.

Los tramos horizontales tendrán una pendiente mínima del dos con cinco por ciento (2,5%) y máxima del cinco por ciento (5%). Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada setecientos milímetros (700 mm) para tubos de diámetro no superior a cincuenta milímetros (50 mm) y cada quinientos milímetros (500 mm) para diámetros superiores.

Como norma general, el trazado de la pared será lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad. Será perfectamente estanca y no presentará exudaciones ni estará expuesta a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y siempre, se utilizarán las piezas especiales adecuadas. Se evitará, también, el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

1.1.53.1.B En el caso de tuberías empotradas se procurará su perfecto aislamiento para evitar Bajantes pluviales, fecales y de aguas grasas no jabonosas.

Se utilizarán para la conducción vertical, desde los sumideros sifónicos en azoteas y/o canalones para pluviales y desde las derivaciones de fecales, aguas grasas o jabonosas para residuales, hasta la arqueta a pie de bajante o colector suspendido.

Las bajantes de aguas residuales podrán ser de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC), polietileno de alta densidad (HDPE) o hierro fundido, pero nunca de fibrocemento ligero o cinc que sólo serán aplicables para aguas pluviales.

En el supuesto de que los vertidos fueran de una fuerte concentración de ataque químico, se utilizará material de gres o policloruro de vinilo no plastificado (UPVC).

En las azoteas transitables, la bajante se prolongará dos metros (2 m.) por encima del solado.

Cuando existan huecos de dependencias vivideras o azoteas transitables a menos de seis metros (6 m.) de la ventilación de la bajante, ésta se situará cincuenta centímetros (50 cm.) por encima de la cota máxima de ésta.

Cuando haya toma de aire acondicionado, la ventilación de la bajante no distará menos de seis metros (6 m.) de la misma y la sobrepasará en altura.

Cuando la bajante vaya al exterior, se protegerán los dos metros (2 m.) inmediatos sobre el nivel del suelo con tubo de fundición.

El diámetro de toda bajante no será inferior a cualquiera de los injertos, manguetones, colectores o ramales conectados a ella y conservará dicho diámetro, constante, en toda su altura.

Toda bajante de fecales deberá ir provista de un registro a pie de bajante, practicable, situado como mínimo a treinta centímetros (30 cm.) sobre el pavimento del piso inferior, sifónico o no, realizado con pieza especial, galápago o arqueta. Los codos de pie de bajante, se resolverán con piezas de más de

veinte centímetros (20 cm.) de radio de curvatura. Si el codo es de material frágil y descansa en tierra irá empotrado y protegido con un dado de hormigón.

El diámetro mínimo para bajantes pluviales será de cincuenta milímetros (50 mm). Este diámetro será equivalente a la mitad del área de la boca de entrada de la caldereta o sumidero de recogida de aguas. Las uniones de los tubos y piezas especiales se sellarán con anillo de caucho y masilla asfáltica, dejando una holgura en el interior de la copa de cinco milímetros (5mm).

Las uniones y piezas especiales de los tubos de policloruro de vinilo (UPVC) se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de cinco milímetros (5mm) o también, se podrá utilizar el sistema de unión mediante junta tórica.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas de enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando en la posición debida y apretando la empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retocará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para los tubos de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre copa y cordón con la empaquetadura embreada o plomo en rama que se retocará hasta que deje una profundidad libre de veinticinco milímetros (25mm) A continuación se verterá el plomo fundido hasta llenar el espacio restante, retocando también. Se podrá resolver la junta sustituyendo el plomo colado por plomo en rama. Asimismo, se podrán realizar juntas por las bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Si se realizan juntas con mortero de cementos, se tendrán en cuenta:

- Emplear morteros con un porcentaje de agua en peso inferior al veinte por ciento (20%).
- Conservar húmedas las juntas durante veinticuatro horas.
- Evitar cualquier esfuerzo sobre juntas aún no fraguadas.
- No realizar pruebas de presión hasta dos días después de realizadas las juntas.

En todo caso, se tendrán en cuenta los apartados considerados en las citadas Normas UNE sobre tipos de juntas para tuberías y piezas especiales de fundición.

Como norma general, la sujeción de las bajantes se hará a muros de espesor no inferior a doce centímetros (12 cm.) mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubo, una bajo la copa y el resto a intervalos no superiores de ciento cincuenta centímetros (150 cm.).

Las tuberías quedarán separadas del paramento, para poder realizar futuras reparaciones, acabados, etc. No deberá ser causa de transmisión de ruidos a las fábricas, para lo cual se fijarán las abrazaderas o elementos de sujeción a un material absorbente recibido en el muro como corcho, fieltro, etc.

La tubería podrá dilatarse libremente, para lo cual se colocarán contratubos de fibrocemento ligero de una longitud, al menos, del espesor del muro y/o forjado a atravesar, con una holgura mínima de diez milímetros (10 mm) que se retocará con una masilla asfáltica para todos los tubos, excepto para los de policloruro de vinilo (UPVC) que se protegerán con una capa de papel de dos milímetros (2 mm).

1.1.53.1.C Columnas de ventilación.

Se utilizará en edificios de más de diez plantas, paralelamente a la bajante, para la ventilación de la misma.

En edificios de diez a quince plantas, se conectará a la bajante cada dos plantas. En edificio de más de quince plantas, se conectará en todas las plantas.

Las conexiones en cada planta se realizarán siempre por encima de la acometida de los aparatos sanitarios.

La columna de ventilación terminará superiormente conectándose a la bajante, una vez rebasada la acometida del aparato o sumidero situado a cota más alta e inferiormente por debajo del último aparato. Los tubos y piezas especiales podrán ser de policloruro de vinilo (UPVC).

La sujeción se hará a muros de espesor no inferior a nueve centímetros (9 cm.), mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubo, una bajo la copa y el resto a intervalos no superiores a ciento cincuenta centímetros (150 cm.)

Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate.

Las uniones a las bajantes se realizarán mediante las correspondientes piezas especiales (codos, injertos, reducciones, etc.) del mismo material que la tubería.

1.1.53.2 Redes horizontales.

Vendrán caracterizadas en los siguientes tramos:

1.1.53.2.A Colectores suspendidos.

Se utilizará como red horizontal de evacuación de aguas pluviales y residuales cuando el punto de acometida a la red de alcantarillado esté situado a nivel superior al solado de la planta o sótano más bajo del edificio, cuando se desee dejar éste o más plantas libres de bajantes, o en los casos en que se quiere dejar la red registrable.

La pendiente no será menor del uno por ciento (1%).

Se colocarán piezas de registro al pie de la bajante, en los encuentros, cambios de pendiente y dirección y en los tramos rectos cada quince metros (15m).

No acometerán en un mismo punto más de dos colectores.

Los tubos y piezas especiales podrán ser de policloruro de vinilo (UPVC) presión con junta tórica.

La sujeción se hará a forjado o muro de espesor no inferior a quince centímetros (15 cm.) mediante abrazaderas dispuestas a intervalos no superiores a ciento cincuenta centímetros (150 cm.) Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contratubo de fibrocemento ligero con las holguras correspondientes, según se indicaba para las bajantes.

Siempre que sea posible, las cabeceras del colector y los encuentros se dejarán registrables, con tapón tipo Gibault.

1.1.53.2.B Colectores enterrados.

Se utilizarán como red horizontal de evacuación de las aguas pluviales y residuales procedentes de las bajantes desde la arqueta situada al pie de los mismos, hasta el pozo de acometida a la red de alcantarillado.

Irá siempre situado por debajo de la red de distribución de agua fría y tendrá una pendiente no menor al dos por ciento (2%).

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

Cuando se prevea que la tubería del colector puede sufrir roturas o deterioros por el paso de vehículos, máquinas, etc. al estar ésta a una profundidad inferior a los setenta y cinco centímetros (75 cm.) en zonas ajardinadas y a los ciento veinte centímetros (120 cm.) en zonas de tránsito, se reforzará mediante la envoltura con hormigón en masa H-100.

La tubería de hormigón se tenderá sobre una solera de hormigón en masa H100 de diez centímetros (10 cm.) de espesor y se recalzará y construirán corchetes con igual material y cinco centímetros (5 cm.) de espesor.

La tubería de PVC, con manguitos y junta de caucho, se podrá tender sobre un lecho de diez centímetros (10 cm.) de arena de río, la cual se la rodeará con una envoltura del mismo material hasta cubrir otros diez centímetros (10 cm.) la generatriz superior.

1.1.54 Obras auxiliares.

1.1.54.1 Arqueta a pie de bajante.

Se utilizará para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada.

Se construirá con fábrica de 1/2 pie de ladrillo macizo, que irá enfoscada y bruñida interiormente, se apoyará sobre una solera de hormigón H-100 de diez centímetros (10 cm.) de espesor y se cubrirá con una tapa de hormigón prefabricado de cinco centímetros (5 cm.) de espesor.

1.1.54.2 Arqueta de paso.

Se utilizará para registro de la red enterrada de colectores cuando se produzcan encuentros, cambios de sección, de dirección o pendiente y en los tramos rectos, con un intervalo máximo de quince metros (15 m.)

Se colocará una arqueta general en el interior de la propiedad de dimensiones mínimas de sesenta por sesenta centímetros (60 x 60 cm.) para recoger todos los colectores antes de acometer a la red de alcantarillado.

A cada lado de la arqueta acometerá un solo colector que formará ángulo con la dirección de desagüe. Su construcción será análoga a la de las arquetas a pie de bajante.

1.1.54.3 Arqueta sifónica.

Se utilizará como cierre hidráulico de una o más arquetas sumideros que a ella viertan.

Su construcción será análoga a la de las arquetas a pie de bajante.

1.1.54.4 Arqueta sumidero.

Se utilizará para recogida de aguas en la planta inferior del edificio.

Verterá sus aguas a una arqueta sifónica o en un separador de grasas y fangos.

Se construirá en fábrica de 1/2 pie de ladrillo macizo que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre una solera de hormigón H-100 de diez centímetros de espesor y se cubrirá con una rejilla metálica apoyada sobre angulares.

1.1.54.5 Separador de grasas y fangos.

Se utilizará para separar grasa, aceites y/o fangos procedentes de grandes cocinas, garajes o edificios con triturador de basuras. Podrá utilizarse como arqueta sifónica.

Se construirá con fábrica de un pie de ladrillo macizo que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre una solera de hormigón H-100 de veinte centímetros (20 cm.) de espesor y se cubrirá con una tapa de hormigón armado, de diez centímetros (10 cm.) de espesor.

1.1.54.6 Pozo de registro.

Se utilizará en el interior de la propiedad sustituyendo a la arqueta general, para registro del colector, cuando éste acomete a una profundidad superior a noventa centímetros (90 cm.)

Se construirá con fábrica de un pie de ladrillo macizo que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre una solera de hormigón H-100 de veinte centímetros (20 cm.) de espesor y se cubrirá con una tapa de hierro fundido.

1.1.55 Equipos y maquinas.

El Contratista para la ejecución y montaje de todas las instalaciones, empleará los equipos, maquinaria, medios auxiliares y herramientas idóneas para su realización en los plazos convenidos.

1.1.56 Planificación de los trabajos.

Las distintas fases de ejecución, su desarrollo y programación se coordinan con el Director de Obra, no interfiriendo la actuación de otras obras e instalaciones.

FONTANERÍA

1.1.57 Prescripciones generales sobre montaje de las tuberías

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.1.58 Tuberías de circuitos cerrados y abiertos

1.1.58.1 Conexiones

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

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

Las conexiones de tuberías a equipos o aparatos se harán por bridas para diámetros iguales o superiores a DN50; se admite la unión por rosca para diámetros menores o iguales a DN40.

1.1.58.2 Uniones

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

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

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

No se podrán realizar uniones en el interior de los manguitos pasamuros.

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

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

Las curvas se realizarán por cintrado de los tubos, en frío hasta DN50 y en caliente para diámetros superiores, o bien utilizando piezas especiales.

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

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

Las derivaciones se efectuarán siempre mediante accesorios normalizados, "Tés iguales" y "Tés de reducción", salvo lo que determine en contra la Dirección facultativa. Como norma general se podrá prescindir del correspondiente accesorio de derivación en la fabricación de colectores, siempre que el colector esté constituido por una tubería de mayor espesor al correspondiente de la especificación de tubería utilizada. Asimismo, si la relación de diámetros entre la tubería principal y la que se deriva es superior a cuatro (4), podrán enlazarse directamente en derivación ambas tuberías.

El sistema de cierre de los extremos de los colectores será mediante "Cap" normalizado o brida ciega, no se admitirán colectores cerrados con chapas planas soldadas.

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

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

Para curvatura, en frío o caliente, sistema de unión, distancias entre soportes, construcción de liras de dilatación, instalaciones enterradas, reparaciones, etc.,... para las tuberías de PVC, PE y PP, deberán seguirse las especificaciones de instalación y manejo correspondientes a las normas UNE-ENV 1452-6:2002, 53394 y UNE-ENV 12108:2002, respectivamente.

No se permitirá la manipulación en caliente a pie de obra de tubos de PVC.

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

Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 0,2% hacia el purgador más cercano (0,5% en caso de circulación natural).

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

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

1.1.58.3 Dilatación.

Se instalarán dilatadores en aquellos puntos en los que la tubería deba atravesar juntas de dilatación, y cuando existan recorridos lineales superiores a 30 m.

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

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

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

1.1.58.4 Purgadores.

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

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

En los circuitos cerrados y en los puntos altos debidos al trazado del circuito (finales de columnas y conexiones de unidades terminales) deberá colocarse un purgador que, de forma manual o automática, elimine el aire que allí se acumule.

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

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

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

1.1.58.5 Filtros.

Todas las bombas y válvulas automáticas deberán protegerse, aguas arriba, con un filtro de malla o tela metálica.

Una vez terminada de modo satisfactorio la limpieza del circuito, deberán retirarse los filtros colocados para protección de las bombas.

1.1.58.6 Relación con otros servicios.

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

Las distancias en línea recta entre la superficie exterior de la tubería, con su eventual aislamiento térmico, y la del cable o tubo protector deben ser iguales o superiores a las siguientes (REBT, MI.BT. 017, 2.9):

- tensión < 1000 voltios
 - cable sin protección 30 cm
 - cable bajo tubo 5 cm
- tensión =1000 voltios: 50 cm.

Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos, como cuadros o motores, salvo casos excepcionales que deberán ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa.

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

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

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

1.1.58.7 Golpe de ariete.

Para prevenir los efectos de golpes de ariete provocados por la rápida apertura o cierre de elementos como válvulas de retención instaladas en impulsión de bombas y, en el caso de circuitos de agua sanitaria,

de grifos, deben instalarse elementos amortiguadores en los puntos cercanos a las causas que los provocan.

En circuitos de agua para usos sanitarios, el dispositivo se colocara al final de la columna o de ramales importantes y estará constituido por un botellín de 300 cm³ de capacidad, con aire en directo contacto con el agua. El colchón de aire del botellín se alimentará automáticamente por el aire disuelto en el agua. Cuando en la red de agua sanitaria estén instaladas llaves de paso rápido o fluxores, el volumen del botellín deberá ser calculado, y adaptado a cada caso.

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

1.1.58.8 Alimentación a redes

El circuito de alimentación de las redes cerradas de distribución dispondrá al menos de una válvula de retención y dos de interrupción, antes y después de la de retención, del tipo de esfera.

La alimentación de agua al sistema podrá realizarse de las siguientes maneras:

- a través del vaso de expansión abierto, con reposiciones automáticas, conectado a la red pública.
- a través del grupo de presión del edificio.
- a través de la red pública por medio de una válvula provista de una cámara intermedia de vaciado automático, interpuesta entre el circuito cerrado y la red pública.

El diámetro de la tubería de alimentación de agua se elegirá de acuerdo a la siguiente tabla:

POTENCIA TÉRMICA/DN MÍNIMO DE TUBERÍA ALIMENTACIÓN

INSTALACIÓN	calor	frío
hasta 50 kW	15 mm	20 mm
de 50 a 125 kW	20 mm	25 mm
de 125 a 500 kW	25 mm	32 mm
de más de 500 kW	32 mm	40 mm

Las válvulas colocadas en la alimentación de la instalación serán del tipo de esfera.

1.1.58.9 Vaciado de redes.

Todas las redes de distribución de agua deberán poderse vaciar total y parcialmente.

Los vaciados parciales de la red se harán en la base de las columnas, con un diámetro mínimo de 20 mm

El vaciado total se hará desde el punto más bajo, con un diámetro mínimo igual al definido en la tabla siguiente:

POTENCIA TÉRMICA/DN MÍNIMO DE TUBERÍA VACIADO

INSTALACIÓN	calor	frío
Hasta 50 kW	20 mm	25 mm
De 50 a 125 kW	25 mm	32 mm
De 125 a 250 kW	32 mm	40 mm
De 250 de 500 kW	40 mm	50 mm
De más de 500 kW	50 mm	50 mm

La conexión entre el punto de vaciado y el desagüe se realizará de forma que el paso de agua quede perfectamente visible.

Para el vaciado se usaran válvulas de esfera o de cilindro, o bien grifos machos son prensa-estopa.

1.1.58.10 Expansión.

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

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

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

1.1.58.11 Protecciones.

Todos los elementos metálicos que no vengan de fábrica protegidos contra la oxidación, como tuberías, soportes y accesorios de acero negro, se pintarán con dos manos de pintura antioxidante a base de resinas sintéticas acrílicas multipigmentadas con minio de plomo, cromados de cinc y óxidos de hierro. La primera mano se dará antes del montaje del elemento metálico, previa una cuidadosa limpieza y sucesivo secado de la superficie a proteger.

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

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

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

1.1.59 Prescripciones sobre el montaje de soportes

El sistema de soporte variara según la naturaleza del elemento constructivo sobre el que se ande, obra de fábrica o estructura, debiéndose preferir, cuando sea posible, elementos metálicos. En cualquier caso, el sistema de anclaje no deberá nunca debilitar la estructura del edificio.

Se evitará anclar la tubería a paredes con espesor inferior a 8 cm; en el caso que fuera preciso, el anclaje se efectuara por medio de tacos de madera o placas metálicas.

El empuje máximo que, debido a los movimientos absorbidos por los compensadores de dilatación o por la propia flexibilidad del recorrido, se transmita, junto con el peso propio de la conducción, al punto de anclaje a través del soporte, deberá ser resistido con un coeficiente de seguridad de 4.

La Dirección Facultativa deberá dar su aprobación al sistema de anclaje que proponga la Empresa Instaladora.

Los tirantes se instalaran sensiblemente verticales para que no transmitan esfuerzos horizontales sobre las conducciones y deberán ser regulables en altura para sujetar convenientemente al tubo y conferirle la debida pendiente.

La fijación entre soporte y tubería tendrá lugar solamente cuando se trate de puntos fijos y podrá efectuarse bien por medios mecánicos, bien por soldadura. Esta última solución se adoptará solamente cuando los empujes a transmitir sean muy elevados y necesitara la autorización previa de la Dirección Facultativa.

En el caso de apoyos simples o de deslizamiento, el contacto entre soporte y tubería deberá realizarse de tal manera que ésta tenga libertad de efectuar movimientos axiales y, al mismo tiempo, se le impidan movimientos radiales.

La perfilería utilizada para la conformación del soporte será normalizada, así como los elementos accesorios (tuercas, arandelas, tornillos). Todo el material que conforma el soporte deberá ser resistente a la oxidación, por medio de recubrimientos protectores dados en obra (dos manos de pintura antioxidante) o en fábrica varillas roscadas, tuercas, etc., cadmiadas).

En cualquier caso, el soporte deberá ser fácilmente desmontable, debiéndose utilizar uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón, excepto cuando se trate de un punto fijo soldado.

Adoptando un coeficiente de seguridad mínimo igual a 4, los soportes deberán resistir, colocados en forma similar a como van a ir situados en obra, los esfuerzos que se indican en la siguiente tabla:

hasta DN100	DN125	DN150	DN200	DN250	DN300	más de DN 350
4000N	6000N	9000N	14000 N	20000N	28000N	40000N

Los apoyos de las tuberías de circuitos serán situados a tales distancias que el peso propio de las mismas más el peso del agua y del aislamiento no produzca flechas superiores al 2 por mil. La sujeción de la tubería deberá hacerse cuanto más cerca posible de la carga concentrada, como las que producen válvulas, bombas en línea, etc., o de esfuerzos impuestos por derivaciones.

La sujeción se hará preferentemente cerca de cambios horizontales de dirección, dejando suficiente flexibilidad para movimientos de dilatación. De no ser posible esta solución, la separación entre soportes y curva deberá ser igual al 25% de la separación máxima permitida entre soportes.

En ningún caso la tubería podrá descargar su peso sobre el equipo al que está conectada. La separación entre el equipo y el primer soporte de la tubería no podrá ser superior a la mitad de lo que se indicara como separación máxima entre soportes.

Cuando deban evitarse desplazamientos transversales o giros, en correspondencia de uniones o de compensadores axiales de dilatación, el soporte será diseñado como elemento de guiado, dotado de asiento deslizante.

Los elementos de soportes en ningún caso perjudicarán al aislamiento de la tubería y siempre permitirán la libre dilatación, salvo cuando se trate de puntos fijos.

A fin de asegurar un apoyo uniforme entre el tubo y la abrazadera, se interpondrá una tira de goma o una capa de fieltro u otro material flexible, con espesor mínimo de 2 mm. El material interpuesto tendrá también funciones de amortiguar la transmisión de vibraciones y de proteger los tubos metálicos de acciones agresivas.

Las grapas y abrazaderas serán de forma tal que permitan un desmontaje fácil de los tubos, exigiéndose la utilización de material elástico entre elemento de sujeción y tubería.

Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones de tuberías y, con preferencia, se colocarán estos al lado de cada unión.

Los soportes hechos de madera, alambre, flejes y cadenas serán admisibles únicamente durante la colocación de la tubería. Una vez terminada la instalación, deberán ser sustituidos por las piezas adecuadas.

Tampoco se permitirá suspender una tubería de otra tubería, a menos que sea de forma provisional.

Cuando una tubería cruce una junta de dilatación del edificio, deberá instalarse un elemento elástico que permita que los dos ejes de las tuberías, antes y después de la junta, puedan situarse en planos distintos.

Las tuberías que tengan un recorrido común podrán ser soportadas conjuntamente; en este caso, la máxima luz permitida estará determinada por el tubo de diámetro más pequeño.

Los colectores se soportarán sólidamente a la estructura del edificio, pared, suelo o techo; en ningún caso descansarán sobre generadores de calor u otros aparatos.

Para tuberías horizontales de acero, las distancias máximas entre soportes (en m.) en función del diámetro del tubo serán las indicadas en la siguiente tabla:

DN (mm)	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100
DIS (m)	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	4,0

DN (mm)	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
DIS (m)	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10

La tabla anterior ha sido calculada para el peso total de la tubería llena de agua y con aislamiento térmico, considerada como una viga simple apoyada en los extremos, basada en un esfuerzo combinado de flexión y corte de 10 N/m² y una flecha máxima de 2,5 mm entre soportes.

Las separaciones entre soportes para tuberías horizontales de cobre serán, en función del diámetro exterior, las indicadas en la siguiente tabla:

hasta 10 mm	1,2 m - de 33 a 40 mm	2,4 m
de 11 a 15 mm	1,5 m - de 41 a 60 mm	2,7 m
de 16 a 25 mm	1,8 m - de 61 a 80 mm	3 m
de 26 a 32 mm	2,1 m - de 81 a 100 mm	3,5 m

Para tuberías horizontales de hierro fundido, la distancia máxima entre soportes debe ser de 3 m., con dos soportes, al menos, por cada tramo, uno a cada lado de una unión. Los soportes se colocarán adyacentes a uniones, cambios de dirección y conexiones de ramales.

Los soportes de tuberías verticales se situarán a las distancias máximas dadas por la siguiente:

- tuberías de acero: un soporte cada planta hasta DN 125 y cada dos plantas para diámetros superiores.
- tuberías de cobre: dos soportes cada planta para tuberías de diámetro hasta 25 mm inclusive y uno para diámetros superiores.
- tuberías de PVC o de PE con agua a presión: dos soportes cada planta.

Los soportes de las canalizaciones verticales sujetarán la tubería en todo su contorno y serán desmontables para permitir, después de estar anclados, colocar y quitar la tubería.

1.1.60 Prescripciones sobre el montaje de compensadores de dilatación

Los compensadores de dilatación de fuelle deberán montarse con un pretensado previo si están colocados en redes recorridas por un fluido caliente.

En algunos tipos de dilatadores, la membrana se encuentra pretensada de fábrica y para poner el compensador en condiciones de trabajar habrá que soltar el anillo de retención. De lo contrario, habrá que proceder a un pretensado en obra, que deberá efectuarse bajo la supervisión del responsable de la Empresa Instaladora, previo cálculo y siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los compensadores de dilatación se montarán entre dos puntos de anclaje o puntos fijos. De un lado y otro del compensador, si este admite solo movimientos axiales, deberán instalarse soportes de guiado, uno de los cuales podrá eliminarse si, como es recomendable en la mayoría de los casos, el dilatador se sitúa cerca de un punto frío.

1.1.61 Prescripciones sobre el montaje de grifería

Para el montaje de la grifería se seguirán las instrucciones facilitadas por el fabricante.

1.1.62 Prescripciones sobre el montaje de aparatos sanitarios

Los aparatos sanitarios se instalarán perfectamente nivelados y aplomados, en los lugares indicados en los planos, debiéndose presentar planos de detalle en escala 1:20 o superior después de efectuar el replanteo de la tabiquería en obra.

Las alturas de montaje sobre el nivel del piso terminado, salvo cuando en los Planos de detalle se indique otra medida, serán las siguientes:

- lavabo: 78 a 82 cm.
- fregadero: 85 a 90 cm.
- vertedero: 65 a 70 cm.
- inodoro (sin asiento): 36 a 40 cm.
- bidet: 38 a 40 cm.
- urinario de pared (borde): 55 a 65 cm.
- lavadero: 80 a 85 cm.
- bañera: 60 cm. como máximo.

El fondo del plato de la ducha o de la bañera se instalará a una altura sobre el suelo tal que la pendiente de la tubería de desagüe no sea inferior al 2%.

La altura de montaje, medida desde el fondo del plato de ducha o bañera, de la grifería para la ducha quedará como sigue:

- válvulas: 1 a 12 m.
- rociador: 1,90 a 2,10 m.

Para el montaje de los aparatos y sus accesorios se seguirán las instrucciones facilitadas por el fabricante. Todos los aparatos sanitarios deberán suministrarse con su válvula de desagüe, cuando la naturaleza del aparato lo requiera.

Ninguna sección de la tubería de distribución podrá ser inferior a 1/2" en instalaciones de acero y 10 mm en los de cobre, exceptuando la alimentación de los inodoros que podrá ser de diámetro 10 mm

1.1.63 Condiciones de suministro en obra

Los aparatos sanitarios se manejarán en obra con sumo cuidado y quedarán protegidos durante la construcción, antes y después del montaje, contra golpes.

Asimismo, se deberá evitar la entrada de suciedad y escombros en el recipiente de los aparatos y en las aperturas de desagüe y rebosadero.

Una vez acabada la obra y antes de la entrega provisional, la Empresa Instaladora deberá limpiar perfectamente todos los aparatos sanitarios, eliminando, además, las protecciones con las que vienen de fábrica, sin utilizar productos ácidos o abrasivos.

La Dirección Facultativa rechazará cualquier aparato que, a su juicio, presente imperfecciones en el esmalte o color, fisuras, roturas, etc.

Los tapones de accionamiento no mecánico deberán ir provistos de su correspondiente cadenilla de material inoxidable y con la forma conveniente para que no hagan nudos durante su servicio. Estas cadenillas resistirán una fuerza de tracción de 5 kilopondios.

La pérdida de agua por los tapones no podrá ser superior a 0,15 litros/minuto.

Los desagües de todos los aparatos sanitarios que no tengan el sifón incorporado, deberán ir provistos de una cruceta de metal inoxidable que impida el paso de sólidos capaces de obturarlo (el diámetro de la varilla que constituye la cruceta deberá ser del orden de 2 mm). Esta cruceta quedará a unos 2 cm. de la superficie de la válvula de desagüe.

Los rebosaderos de que irán provistos todos los aparatos sanitarios que no tengan el sifón incorporado, estarán unidos al desagüe del aparato antes del sifón correspondiente y serán capaces de impedir que el agua rebose teniendo el desagüe cerrado y grifo, al menos, abierto con un caudal de 0,15 l/seg. En cuanto a las condiciones particulares de cada tipo de aparato el instalador se remitirá al apartado III, 1.3.3 de los P.i.e.t. 70, Capítulo Fontanería y Saneamiento.

1.1.64 Instalación de los sifones

Los sifones se instalarán a una distancia máxima de 50 cm. del aparato servido y deberán ser protegidos contra el autosifonamiento y las variaciones de presión del aire en la red de evacuación por medio de una tubería de ventilación, conectada, aguas abajo, a una distancia no superior a 1,5 m.

Los sifones deberán instalarse en un lugar fácilmente accesible para poder efectuar con comodidad la periódica limpieza del recipiente.

ELECTRICIDAD

1.1.65 Características de las instalaciones de baja Tensión

1.1.65.1 Cuadros eléctricos de baja tensión.

1.1.65.1.A Generalidades.

Este apartado tiene por objeto establecer las normas de la instalación, a utilizar en todos los cuadros que constituyen la instalación (BT) del presente Proyecto, estén o no ubicados en Sala de Energía, y que estén destinados a cubrir las necesidades de distribución de energía eléctrica de alumbrado, o fuerza

1.1.65.1.B Instalación

Serán completamente montados, cableados y probados en fábrica o taller. Todos los conductores y terminales utilizados en el montaje de los cuadros eléctricos cumplirán con el REBT, en los apartados que les corresponda dicha aplicación.

Serán de las dimensiones que se especifican en planos y cuadros de precios.

Las separaciones en el interior de un conjunto están definidas en el capítulo 7.7 de la norma UNE EN 60 439.1.

Las indicaciones en el cuadro y en los aparatos seguirán las normas CEI 439-1 y NF EN 60 439-1 y CEI 617 definen las indicaciones indispensables.

1.1.65.1.C Embarrados para cuadros.

Se instalarán el embarrado de los cuadros siguiendo las instrucciones de los fabricantes y la norma de construcción de cuadros UNE-20098.

El código de colores para la identificación de las barras será:

- Fase R: Verde.
- Fase S: Amarillo.
- Fase T: Violeta.
- Neutro: Gris.
- Tierra: Negro.
- Tierra de protección (barra vertical): Amarillo-Verde.

1.1.65.1.D Aparamenta eléctrica.

Para la instalación de la aparamenta se tendrá en cuenta, colocar preferentemente los aparatos de gran disipación de calor en la parte alta del armario con la finalidad de no recalentar al conjunto del aparellaje instalado. Colocar preferentemente las barras de canto para favorecer la disipación de calor.

Para facilitar las maniobras en los grandes aparatos, deben situarse los mandos de control entre 0.8 m. y 1.6 m. desde el suelo. Los bornes de conexión deben estar a un mínimo de 0.2 m. del suelo. Los aparatos de medida que necesitan de un control visual no deben situarse a una altura superior a 1.8 m.

La conexión entre los conductores y la aparamenta se realizara por medio de terminales.

1.1.65.1.E *Circulación de los cables.*

Los cables jamás deben circular en contacto o entre conductores activos (barras de cobre, barras flexibles...) para evitar calentamientos. Las aristas vivas de la armadura situadas sobre el paso de los conductores deben estar protegidas para evitar los riesgos de daño para los cables. Se utilizarán las uniones de ranuras, los pasos de cables, etc.

1.1.65.2 Canalizaciones para cables de baja tensión

Todos los cables serán instalados obligatoriamente en una canalización autorizada, no admitiéndose los cables grapados directamente sobre estructuras, equipos y paramentos.

1.1.65.2.A *Zanjas.*

El tendido de cables en zanja será realizado solamente cuando no sea viable su situación aérea. Las zanjas para canalizaciones eléctricas serán realizadas de acuerdo con los detalles y características que se reflejan en planos.

1.1.65.2.B *Bandejas y sus soportes.*

Las bandejas se llenarán, como máximo, hasta un sesenta por ciento (60%) de su capacidad total, dejándose un veinte por ciento (20%) de reserva (aproximadamente, se ocupará el setenta y cinco por ciento (75 %) de la capacidad de la bandeja en dos capas como máximo y con los cables espaciados a la mitad de su diámetro). Entre capas se colocarán separadores

Todos los cables serán sujetos a la bandeja con abrazaderas de PVC (bridas), cada quinientos milímetros (500 mm), en tramos rectos verticales, setecientos cincuenta milímetros (750 mm) en tramos rectos horizontales y en tres puntos de las curvas

Se instalarán codos, curvas, té, etc. de fabricación standard. Se colocarán finalmente, tapas de protección.

1.1.65.2.C *Tubos eléctricos y sus soportes.*

A la hora de instalar todas las uniones de tubo rígido serán roscadas y las uniones a cajas irán con tuerca y contratuerca.

Todos toda la instalación y colocación de los tubos deberá cumplir con las normas UNE 20.460-5-523 y la ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Cuando se instalen en áreas peligrosas sólo se emplearán conductos metálicos de pared gruesa.

En instalación enterrada se empleará tubo conforme a lo establecido en la norma UNE 50.0862-4, de ciento diez milímetros (110 mm) de diámetro inmerso en hormigón (tipo A).

Cuando un conducto metálico tenga que enterrarse directamente en tierra, se protegerá con cinta de neopreno. En caso contrario irá embebido en un bloque de hormigón libre de cloruros.

En los locales sujetos a ambientes corrosivos se instalara tubo de PVC pared extragruesa (tipo 80) en lugar de tubo metálico

En el paso por paredes o pisos los conductos serán conforme a las normas UNE 50.86, UNE 50.086 -2-2 y UNE 50.086 -2-3 y un solo cable pasará por cada tubo. Si por los orificios de paso pudiera penetrar agua de un lado a otro, los tubos llevarán una inclinación hacia el exterior y los cables llevarán gazas de goteo en el lado de posible penetración de agua, sellándose los tubos en los dos extremos

Los conductos aéreos metálicos se soportarán cada mil doscientos milímetros (1.200 mm) y a no menos de trescientos milímetros (300 mm) de cada caja o accesorio de salida y en no menos de tres puntos en las curvas

Los cables de un solo conductor no se instalarán en conductos metálicos.

No se admitirá que en instalación directamente enterrada, el conducto de PVC, pared gruesa, esté a menos de cincuenta centímetros (50 cm.) de profundidad, salvo que se halle embebido en hormigón.

En instalación aérea, los tubos penetrarán en la bandeja, caja u otro elemento del que se deriven e irán provistos de boquillas de protección, aislados, redondeados y pulidos, que no deterioren los cables que salgan a través de ellas.

Los tubos irán soportados a no más de treinta centímetros (30 cm) de cualquier terminación o empalme y no a menos de setenta y cinco centímetros (75 cm) en tramos rectos y en no menos de tres puntos en las curvas.

No se permitirán más de dos curvas seguidas de noventa grados (90°); cuando esto pueda ocurrir, se instalará entre medias una caja de tiraje. Las curvas no serán de radio menor a diez veces el diámetro interior del tubo.

No se permitirá la instalación de cajas metálicas de empalme, tiraje o derivación con conductos de PVC. En todo tipo de instalación, las cajas serán del mismo tipo de material que el conducto.

No se permitirá el curvado de tubos de PVC por aplicación directa de llama. Se realizará mediante caja eléctrica que facilite el calor preciso. Para diámetros de cinco centímetros (5 cm) y mayores se utilizarán curvas prefabricadas.

El cortado de los tubos se realizará a máquina o con sierra de dientes finos. El corte estará a escuadra y debidamente desbarbado.

No se emplearán los tubos como soporte de aparatos o equipos.

1.1.65.2.D Conductos prefabricados colocados bajo el suelo.

No se usarán donde haya vapores corrosivos o inflamables.

Los conductos de hasta diez centímetros (10 cm.) de ancho se cubrirán con una capa de material no menor de dos centímetros (2 cm.). Si superan los diez centímetros (10 cm.) de ancho, la capa de material que lo cubra no será menor de cuatro centímetros (4 cm.).

Cuando dos de estos conductos sean instalados contiguos se soldarán por puntos de modo que se forme un conducto doble.

Los cables instalados en un conducto no ocuparán más de cuarenta por ciento (40%) de la sección transversal interior del conductor.

Cuando una salida sea puesta fuera de servicio, los cables correspondientes serán eliminados del conducto.

Los empalmes y derivaciones se realizarán únicamente en cajas de conexionado.

Los conductos no se instalarán en puntos bajos en los que pueda acumularse agua.

Las cajas de conexión estarán a ras con la superficie del piso y tapadas de forma que se impida la entrada de agua.

Las salidas de conductos a paredes se realizarán por medio de conductos metálicos rígidos o flexibles.

1.1.65.2.E Cajas de empalme y derivación.

Cuando se instalen en las paredes se fijarán con cemento de mortero y estarán alineadas con la pared.

Si se instalan sobre las canaletas se fijadas a estas con abrazaderas de PVC (bridas), en ningún caso podrán estar sujetas con los tubos que llegan a ellas.

Para la instalación de los tubos se practicará un orificio en la caja con el diámetro de tubo, el cual se introducirá en la caja no más de 2 cm.

Para la conexión de los conductores dentro de las cajas se harán mediante bornas de conexión.

1.1.65.3 Cables eléctricos para baja tensión

1.1.65.3.A Cables para distribución de energía (0.6/1 kV)

Los conductores para la distribución de energía eléctrica se instalarán bajo tubo y serán realizadas de acuerdo con los detalles y características que se reflejan en planos.

En ningún caso se realizaran empalmes por retorcimiento o arrollamiento, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas.

No podrán discurrir por los mismos lugares donde se prevé de la instalación de gas, fontanería, telecomunicaciones etc.

1.1.65.3.B Cables de control.

Se instalaran siguiendo las mismas normas y tipo de instalaciones que los conductores de distribución de energía.

1.1.65.3.C Conductores de protección.

Se instalara en toda instalación los circuitos llevarán incorporado, en el propio cable o en el conducto, un conductor aislado de color amarillo-verde que, en el sistema de puesta a tierra del neutro, irá unido al neutro-tierra, antes del diferencial (en ningún caso después de éste).

La instalación de los conductores de protección seguirá las mismas normas y modo de instalación que los conductores de energía.

1.1.65.3.D Identificación de conductores.

Los conductores se identificarán con los colores reglamentarios:

Fase R: Fase S: Fase T: Neutro: Tierra:

Color gris. Color marrón. Color negro. Color azul claro. Color amarillo-verde.

2.3.1.4. Aparatación y material vario para baja tensión.

Además de lo expuesto en el apartado 2.4.1.1.A de Cuadros Eléctricos BT se cumplirá:

1.1.65.3.E Interruptores automáticos de caja moldeada.

Se emplearán en la protección de líneas y en la protección de motores colocados delante del contactor.

Se instalarán siguiendo el REBT y las recomendaciones de los fabricantes de aparatación eléctrica y cuadros.

1.1.65.3.F Contactores.

Se instalarán siguiendo el REBT y las recomendaciones de los fabricantes de aparatación eléctrica y cuadros.

1.1.65.3.G Arrancadores directos a plena tensión.

Se emplearán en el arranque de motores autorizados, para arranque directo a plena tensión de red.

Se instalarán siguiendo el REBT y las recomendaciones de los fabricantes de aparatación eléctrica y cuadros.

1.1.65.3.H Relés térmicos.

Se instalarán asociados a contactor para la protección térmica de motores. Su instalación seguirá el REBT y las recomendaciones de los fabricantes.

1.1.65.3.I Interruptores Diferenciales.

Se instalará una protección diferencial como mínimo por cuadro, Y siguiendo el REBT y las recomendaciones de los fabricantes de aparatación eléctrica.

1.1.65.3.J Pequeños interruptores automáticos (PIA) EICPM.

Abreviadamente, son conocidos como PIA e ICP-M y se emplearán para proteger a los conductores de una instalación contra sobrecargas y cortocircuitos; su corte será omnipolar.

- En la línea monofásica se empleará bipolar con un polo protegido y neutro seccionable.
- En la línea bifásica, o de corriente continua, se empleará bipolar con dos polos protegidos.
- En la línea trifásica, sin neutro, se empleará tripolar.
- En la línea trifásica, con neutro, se empleará tetrapolar con tres polos protegidos y neutro seccionable.

1.1.65.3.K Cortacircuitos fusibles.

Se emplearán las clases siguientes:

- Clase gl para la protección de líneas contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Clase aM de acompañamiento para uso exclusivo de protección contra cortocircuitos, asociados a aparatos de protección contra sobrecargas, tales como interruptores, contactores con relé térmico diferencial, etc. Se emplean en la protección de motores.

Los tipos de fusibles a emplear serán de cartucho cilíndrico y de cuchillas NH).

Se emplearán colocados en interruptores seccionadores bajo carga (UNE 20129), en cajas seccionadoras y sobre bloques unipolares, bipolares o tripolares.

1.1.65.4 Motores eléctricos

1.1.65.4.A Generalidades.

Se podrá instalar motores para arrancar directamente conectados a la red cuando su intensidad de arranque sea menor 6 In.

Cuando tengan pesos de veinticinco kilos o mayores llevarán cáncamos de elevación.

En potencias mayores de 75 CV (55 KW) llevarán resistencias anticondensación.

Salvo necesidades de montaje, su caja de conexión se situará a la derecha y la de conexión a resistencias a la izquierda, mirando al motor desde el acoplamiento.

1.1.65.4.B Arranque. Mando y Protección de Motores.

Cuando el número de maniobras sea elevado, el equipo de arranque del motor llevará un arrancador magnético (a base de contactores) capaz de reducir la corriente del motor en el arranque (arranque con tensión reducida).

Sin embargo, si un motor del tipo de corriente de arranque reducida, arranca en vacío o con poca carga y el sistema de alimentación lo permite, se puede arrancar a plena tensión (arranque directo), previo acuerdo entre el usuario y la Compañía suministradora de energía. En el caso de desacuerdo entre el Director y Compañía suministradora se estará a lo que sobre el particular resuelva el Organismo Oficial competente. Cuando la distancia del motor al arrancador sea de quince metros (15 m.) o más «se considera que el motor no está al alcance, de la vista del operador», se usará un control a distancia (normalmente a pie de motor) para arranque y parada, no pudiendo arrancar, aunque si parar, desde el centro de la fuerza en que se halle situado el arrancador. Cuando la mencionada distancia sea inferior a quince metros (15 m.) pero exista obstáculo físico que impida la visualización de todas las partes móviles, tanto del motor como de la maquinaria que éste pone en movimiento, se considera como «fuera de la vista del operador y se aplicará la consideración ya mencionada.

Para motores portátiles, una toma de corriente para fuerza puede ser utilizada como medio de conexión.

Los motores para su arranque y protección llevarán, según sus potencias, los equipos siguientes:

Los motores fraccionados y los motores hasta 15 CV (11 kW) llevarán un interruptor automático para protección de motores, o bien, fusibles retardados, contactor y relé térmico diferencial, todo ello, en una caja de material aislante.

Los motores de 20 CV a 125 CV (15 a 90 kW) llevarán un seccionador en carga con un valor nominal de 7 In (siete veces la intensidad nominal del motor), fusibles retardados del tipo de cartucho o NH servicio aM, contactor para motor servicio AC3 o conmutador estrella-triángulo y un relé térmico diferencial regulable al ciento quince por ciento (115%) de la intensidad nominal del motor.

Los motores de 150 CV a 250 CV (110 kW a 185 kW) llevarán un disyuntor de corte al aire para motor con tres relés magnetotérmicos directos, un transformador de intensidad para medida y un amperímetro.

Cuando se tenga que alimentar a compresores centrífugos con un cuadro local, éste cuadro estará incluido, con todo el equipo de protección y control, sobre la propia bancada metálica del compresor, siendo alimentado dicho cuadro desde el cuadro de fuerza con seccionador en carga provisto de fusibles tipo NH servicio gL.

1.1.66 Características de las instalaciones de Alta tensión

1.1.66.1 Canalizaciones de alta tensión

1.1.66.1.A *Tendido de los conductores*

El tendido se realizará con los cables soportados por rodillos adecuados que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable; dispondrán de una base que impida su vuelo y su garganta tendrá las dimensiones adecuadas para que circule el cable sin que se salga o caiga.

En las curvas se colocarán los rodillos necesarios para que el radio de curvatura de los cables no sea inferior a veinte (20) veces su diámetro y de forma que suponen el empuje lateral del cable.

Antes de empezar el tendido, se estudiará el punto más adecuado para situar la bobina, teniendo en cuenta que, si hay pendientes, se tienda cuesta abajo. El cable siempre deberá salir por la parte superior de la bobina.

Los cables deberán ser siempre desenrollados y manipulados con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. Y teniendo siempre presente que el radio de curvatura sea el indicado por el fabricante.

Los cables podrán ser tendidos a mano o por medios mecánicos. En el primer caso, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la canalización, guiándose el cable por medio de una cuerda sujeta al extremo del mismo por una funda de malla metálica. En el segundo caso, se tirará del cable mediante un cabrestante, con un esfuerzo de tracción igual o inferior al indicado por el fabricante del cable, lo cual deberá comprobarse mediante dinamómetros apropiados.

La colocación de los cables en su posición definitiva se efectuará siempre a mano, sin utilizar palancas ni otros útiles.

Cuando se dé por finalizado el tendido, se comprobará que no se han producido erosiones en la capa protectora exterior de los cables.

1.1.66.1.B Empalmes.

El montaje de los empalmes se realizará siguiendo, fundamentalmente, las instrucciones y normas del fabricante, debiendo ser efectuado por personal suficientemente especializado.

1.1.66.1.C Terminales.

Se utilizarán las cajas terminales adecuadas a la sección y tipo de aislamiento del cable, así como a su situación, bien sea a la intemperie o en el interior de un local.

Para su montaje y correcta ejecución, se seguirán las instrucciones y normas del fabricante.

1.1.66.1.D Conexiones.

Las conexiones de los terminales con seccionadores o interruptores serán de vanos lo más cortos posibles, usándose para ellas, trenzas de cable flexible o varillas rígidas de cobre de ocho milímetros (8 mm) De diámetro.

Las primeras se usarán siempre que el aparato al que se conecten pueda causar vibraciones al ser maniobrado; su sección no será, en ningún caso, inferior a la del cable.

1.1.66.1.E Toma de tierra y soportes.

Tanto las pantallas metálicas de los cables como los soportes de los terminales, se conectarán eléctricamente a tierra. En los centros de transformación, la tierra será la común del circuito de tierra de herrajes. Los conductores de conexión de las pantallas a tierra, tendrán una sección equivalente a las mismas; los de la puesta a tierra de los soportes serán de varilla de cobre de ocho milímetros (8 mm) De diámetro o cables o trenzas de sección equivalente.

1.1.66.1.F Equipos y maquinas-herramientas.

El Contratista para la ejecución y montaje de todas las instalaciones, empleará los equipos, maquinaria, medios auxiliares y herramientas idóneas para su realización en los plazos convenidos.

1.1.66.1.G Planificación de los trabajos.

Las distintas fases de ejecución, su desarrollo y programación se coordinarán con el Director de Obra.

1.1.66.2 Transformadores de potencia

Debido a la ausencia de dieléctrico líquido y a las cualidades del transformador TRIHAL O GEAFOL, DIIESTRE , no hay que tomar ninguna precaución especial, en particular contra incendios, aparte de las enumeradas en este capítulo

El transformador no debe instalarse en una zona inundable. La altitud no debe sobrepasar 100 metros para transformadores estándar. La temperatura ambiental en, el interior del local cuando el transformador está en tensión, debe respetar los límites siguientes: temperatura mínima -25°C temperatura máxima +40°C salvo cálculo particular del transformador para una solicitud especial

En construcción estándar, los transformadores están dimensionados según la norma UNE 20101 para una temperatura ambiental:- máxima: 40°C - media diaria 30°C - media anual 20°C

La ventilación del local deberá permitir la disipación de la totalidad de las pérdidas del transformador.

El transformador incluso con envoltorio IP315 está previsto para una instalación interior.

En todos los casos, hay que prever el acceso a las conexiones y tomas de regulación

CLIMATIZACIÓN

1.1.67 Instalación de las bombas

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motor-rodete pueda ser fácilmente desmontado.

El acoplamiento de una bomba en línea con la tubería podrá ser de tipo roscado hasta el diámetro DN 32.

Las tuberías conectadas a las bombas en línea se soportarán en las inmediaciones de las bombas.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos de torsión o flexión.

La conexión con las bombas de bancada se hará de manera que el peso de la tubería no se descargue sobre las bridas de acoplamiento.

Las bombas de potencia de accionamiento superior a 750 W se conectarán a las tuberías por medio de manguitos anti vibratorios.

Entre la base de las bombas de bancada y la bancada de obra se instalarán soportes aisladores de vibraciones, de características adecuadas al peso que deben soportar y a la velocidad de rotación de la máquina.

Todas las uniones elásticas entre bombas y motores deberán ir protegidas contra contactos accidentales. Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito anti vibratorio, y en cualquier caso aguas arriba de la válvula de interrupción.

La conexión eléctrica para bombas de potencia inferior a 200 W será monofásica. Todas las conexiones entre la caja de bornas del motor y la caja de derivación de la red de alimentación deberán hacerse por medio de un tubo flexible metálico de al menos 50 cm de longitud.

La alineación entre ejes de bomba y motor acoplados elásticamente deberá comprobarse en obra, al menos para potencias iguales o superiores a 15 kW y, en cualquier caso, cuando se cambie un motor o se desmonte el acoplamiento. No se tolerarán desajustes de alineación superiores a 0,05 mm

Durante el replanteo en obra de la situación de las bancadas de bombas, se cuidará que la distancia entre ejes de bombas montadas paralelamente sea suficiente para poder acceder fácilmente a todos los órganos de maniobra e instrumentos de medida y para las operaciones de mantenimiento, incluso las de carácter excepcional. En cualquier caso, dicha distancia, que depende del tamaño de la bomba, no podrá ser nunca inferior a 60 cm.

1.1.68 Instalación de vasos de expansión

Los depósitos de expansión se conectarán a la red en la aspiración de las bombas de los circuitos primarios.

En la tubería de unión no deben colocarse válvulas de interrupción o de retención, excepto válvulas manuales de tres vías para separar generadores de calor.

Cuando se trate de depósitos cerrados, la conexión a la red deberá realizarse de manera que no pueda crearse una bolsa de aire en el mismo.

El depósito abierto se suministrará completo de racores de unión para las tuberías de expansión, seguridad y circulación, válvula de flotador con llave de cierre y grifo de desagüe.

1.1.69 Instalación y conexionado de válvulas

Salvo cuando se indique otra cosa en las Mediciones, las conexiones de las válvulas serán del tipo que se indica a continuación, según el DN de la misma:

- hasta DN 20 incluido conexiones roscadas hembras
- DN 25, 32 y 40 conexiones roscadas hembras o bridas
- DN 50 en adelante conexiones en bridas

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

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

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

1.1.70 Instalación de los aislamientos

El aislamiento se efectuará a base de mantas, fieltros, placas, segmentos o coquillas, soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Deberá cuidarse con particular esmero que el material aislante haga un asiento compacto y firme sobre la superficie aislada, sin cámaras de aire, y que el espesor se mantenga uniforme.

Cuando para la obtención del espesor de aislamiento exigido se requiera la instalación de varias capas, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

Se cuidará con esmero el cierre de las juntas de la barrera antivapor, sea está incorporada en el material aislante o no, disponiendo de amplios solapes.

Cuando la pantalla de estanquidad al paso de vapor se realice con cartón bituminoso u hoja metálica, esta se enrollará alrededor del aislante y se soldará de una manera continua.

Si la barrera se efectuara con productos viscosos, se extenderá sobre el aislante con pala, pincel o al guante de forma continua, previa colocación de una armadura adecuada, como tela de cáñamo, algodón o vidrio.

El aislamiento y la eventual barrera irán protegidos con materiales adecuados, para que no se deterioren en el transcurso del tiempo, cuando queden expuesto a choque mecánico y a las inclemencias del tiempo. La protección podrá hacerse con yeso, cemento, chapas de materiales metálicos (p.e. aluminio, cobre, acero galvanizado) o láminas plásticas, según se indique en las Mediciones.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y conservar un espesor homogéneo, deberán colocarse plaquitas de material aislante para evitar el puente térmico formado por ellos.

1.1.70.1 Aislamiento de tuberías

El aislamiento térmico de tuberías aéreas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas para diámetros de aquellas hasta 250 mm Para tuberías de diámetro superior deberán utilizarse fieltros o mantas. Se prohíbe el uso de borras o burletes, excepto casos excepcionales que deberán aprobarse por la Dirección Facultativa.

El aislamiento se adherirá perfectamente a la tubería, para ello, las coquillas se atarán con venda y sucesivamente con pletinas galvanizadas (se prohíbe el uso de alambres). Las curvas y codos se realizarán con trozos de coquilla cortados en forma de gajos. En ningún caso el aislamiento con coquillas presentará más de dos juntas longitudinales.

Cuando la temperatura de servicio de la tubería sea inferior a la temperatura del ambiente, las coquillas deberán ser encoladas sobre la tubería y entre ellas, por medio de breas, materiales bituminosos o productos especiales.

Las mantas o fieltros se estirarán para que no se forme una cámara de aire en la parte inferior de la tubería, sin disminuir el espesor original del material. La manta se sujetará con una tela metálica galvanizada que cosida con alambre delgado o con grapas. La junta longitudinal se efectuará por la parte inferior del tubo, en un ángulo de 60 grados de un lado u otro de la generatriz inferior. Para que los fieltros sean concéntricos, es necesario colocar separadores y pletinas a distancias adecuadas, los separadores se sujetarán a través de materiales aislantes, como cartón.

Para tuberías empotradas podrán utilizarse aislamientos a granel, siempre que quede garantizado el valor del coeficiente de conductividad térmica del material empleado.

Todos los accesorios de la red de tuberías, como válvulas, bridas, dilatadores, etc., deberán cubrirse con el mismo nivel de aislamiento que la tubería, incluido la eventual barrera anti-vapor, el aislamiento será fácilmente desmontable para las operaciones de mantenimiento, sin deterioro del material aislante. Entre el casquillo del accesorio y el aislamiento de la tubería se dejará el espacio suficiente para actuar sobre los tornillos.

En ningún caso el material aislante podrá impedir la actuación sobre los órganos de maniobra de las válvulas ni los instrumentos de medida y control.

Los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica, provistas de cierre de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje. Delante de las bridas se terminará el aislamiento con collarines metálicos (zinc, aluminio), de tal forma que sea fácil manipular la junta.

En el caso de accesorios para reducciones, la tubería de mayor diámetro determinará el espesor del material a emplear.

El aislamiento de redes enterradas deberá protegerse contra la humedad, y las zanjas deberán estar convenientemente drenadas para evitar su inundación.

1.1.70.2 Aislamiento de conductos

Los conductos de chapa metálica se aislarán por medio de fieltros o mantas, dotados o no de barrera antivapor, según se indica en las Mediciones, el material se sujetará por medio de mallas metálicas previa la aplicación de un adhesivo resistente al fuego, para evitar la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento. La junta longitudinal coincidirá con la parte inferior del conducto.

Durante el montaje se evitará que el espesor del material se reduzca por debajo de su valor nominal. La Dirección Facultativa comprobará el espesor en distintos tramos de la red de conductos y rechazará, total o parcialmente, a su discreción, aquellos que presenten una disminución del espesor superior al 10% del espesor nominal.

El material aislante se dotará de barrera antivapor, cuando el conducto transporte aire a temperatura inferior a 15°C La barrera deberá ser continua, los puntos de discontinuidad, como uniones o roturas, se sellarán con cintas adhesivas de propiedades adecuadas.

Cuando el conducto transporte aire húmedo a temperatura elevada, lo que crearía situaciones con peligro de formación de condensaciones superficiales en el interior del conducto, deberá instalarse una barrera antivapor también sobre la cara interior del material, hasta el fluido con tensión de vapor superior. Si el conducto es de chapa no es necesario proteger con una barrera anti-vapor el material aislante, siempre que el conducto tenga selladas las uniones longitudinales y transversales.

1.1.70.3 Aislamiento de equipos

Los equipos se aislarán con mantas o planchas flexibles o semirrígidas, con o sin barrera antivapor, según sea la temperatura del fluido en contacto con la superficie exterior del aparato.

La fijación del aislante al equipo se hará por medio de agujas soldadas al mismo aparato o a unos aros apretados. El largo de las agujas, de unos 2 a 3 mm de diámetro, será igual al espesor del material aislante, y su número de 10 por m². Las mantas se fijarán por medio de plaquetas de unos 30 mm de lado. El aislamiento tendrá siempre un acabado final para la protección contra acciones mecánicas.

1.1.70.4 Protección del aislamiento

Cuando así se indique en las Mediciones, el material aislante tendrá un acabado resistente a las acciones mecánicas y, cuando sea instalado al exterior, a las inclemencias del tiempo.

La protección del aislamiento deberá aplicarse siempre en estos casos:

- en equipos, aparatos y tuberías situados en salas de máquinas.
- en tuberías que discurran por pasillos de servicio, sin falso techo.
- en conducciones instaladas al exterior.

En este último caso, se cuidará el acabado con mucho esmero, situando las juntas longitudinales de tal manera que se impida la penetración de la lluvia.

La protección podrá estar compuesta por láminas preformadas de materiales plásticos, chapas de aluminio o cobre, recubrimientos o de cemento blanco o yeso sobre malla metálica, según se indique en las Mediciones.

La protección quedará firmemente anclada al elemento aislado, los codos, curvas, tapas, fondos de depósitos e intercambiadores, derivaciones y demás elementos de forma, se realizarán por medio de segmentos individuales engatillados entre sí.

***Enlucido de yeso**

Se utilizará solamente para la protección del aislamiento de tuberías y pequeños aparatos situados en el interior del edificio.

Se instalará primero una venda de gasa o un enrejado de malla galvanizada sobre el aislante, que servirá de armadura a la capa de yeso extendido con paleta y alisado con guante. El espesor de la capa será de 6 mm mínimo a lo mm

***Acabado con cartón o enlucido bituminoso**

Se utilizará solamente para tuberías situadas al interior y en lugares donde la tubería no quede a la vista. El cartón se enrollará sobre el aislante, solapando las juntas longitudinales y transversales al menos 50 mm

La fijación se hará por soldadura o por medio de flejes o alambres galvanizados. En los codos el cartón se recortará en segmentos.

El enlucido bituminoso se obtendrá mezclando un mastic con arena fina de río o cantera y se aplicará con paleta sobre una tela metálica previamente envuelta sobre el material aislante. El alisado final se hará el guante.

Podrá aplicarse sobre el aislamiento de tuberías y aparatos colocados tanto en interiores como a la intemperie, ya que resiste atmósferas agresivas y es de aspecto satisfactorio.

Se tenderá sobre el aislamiento una tela metálica, preferiblemente galvanizada, que servirá de armadura a la capa de mortero, formada por una mezcla de cemento y arena fina y tamizada, de río o cantera, debiéndose lograr un espesor entre 10 y 20 mm, según las dimensiones del elemento a proteger.

Para tuberías con temperatura de servicio superior a 150°C es necesario prever juntas de dilatación, cortando la capa hasta que se vea la malla, cada 3 o 4 m. Los soportes de la tubería deben separarse de la capa unos 10 mm para evitar que esta se fisure debido a los movimientos de la tubería.

- Para instalaciones situadas al exterior, es necesario aplicar sobre el revestimiento una doble capa de emulsión de bitumen, intercalando una tela de fibra de vidrio.

Protecciones metálicas o de materiales plásticos Este tipo de revestimientos comprende las chapas de aluminio, de acero galvanizado o inoxidable, de cobre y las fundas de plástico.

Las chapas se aplicarán después de haber sido recortadas, bordeadas y molduradas, con solapes de 30 a 50 mm

Las chapas se fijarán por medio de tornillos o remaches. Los elementos que forman piezas especiales se conformarán por gajos.

Para recubrimientos exteriores las juntas deberán sellarse con un mastic apropiado, elástico y resistente, procurando que haya solo una junta longitudinal y que esta coincida con la generatriz inferior.

Las fundas de plástico se emplearán preferentemente al interior. Las piezas especiales podrán hacerse con una cinta o, mejor, con chapa de aluminio. Para el montaje de las fundas deberán seguirse las instrucciones del fabricante.

Los remaches o tornillos utilizados en las chapas, serán de material inoxidable.

1.1.70.5 Niveles de aislamiento

Las tuberías, conductos, equipos y aparatos deberán recubrirse con los espesores mínimos de aislamiento iguales a los indicados en la Tabla 1.

Los espesores de la tabla son válidos para un material cuyo coeficiente de conductividad térmica sea igual a 0,04 W/mQC a la temperatura de 20 Q C.

Para materiales con conductividad térmica c (en W/mQC) distinta de la anterior, el espesor mínimo e (en mm) que debe usarse se determinará, en función

Aplicando las siguientes fórmulas: e'(en mm) de la tabla,

- aislamiento de superficies planas $e = e' \times c / 0,04$
- aislamiento de superficies cilíndricas de diámetro D (en mm): $e = 0,5 \times D \times (2,72 \text{ (Nota: Ln = logaritmo en base e)})$

El valor de la conductividad térmica a introducir en las fórmulas anteriores debe considerarse a la temperatura media de servicio de la masa del aislamiento.

Los conductos flexibles quedarán aislados con el mismo nivel del conducto aguas arriba, salvo que sean de tipo preaislado.

1.1.70.6 Barrera antivapor

Cuando ésta se precise, deberá situarse sobre la superficie expuesta a la más alta presión de vapor, usualmente la superficie en contacto con el ambiente.

Cualquier evidencia de discontinuidad en la barrera anti-vapor será objeto de rechazo por parte de la Dirección Facultativa.

Se instalará una barrera antivapor sobre todas las superficies cuya temperatura pueda descender por debajo de la temperatura del rocío del ambiente. En particular, todos los materiales aislantes instalados sobre equipos, tuberías y conductos, en cuyo interior haya un fluido a temperatura inferior a 15°C, llevarán una barrera antivapor sobre la cara exterior del aislamiento.

La barrera deberá tener una resistencia al paso del vapor superior a 100 MPa m² s/g. Las emulsiones asfálticas y las bandas bituminosas podrán cumplir con esta condición cuando su espesor sea superior a 3 mm en seco. La emulsión se aplicará con pistola sobre un soporte constituido por un velo de fibra de vidrio de 60 g/m² de venda de gasa.

Los materiales aislantes de célula cerrada pueden actuar como barreras antivapor si las juntas están perfectamente selladas con material resistente al paso del vapor y la resistencia, calculada como producto entre el espesor del material y su resistividad al vapor, no es inferior a la indicada anteriormente.

1.1.71 Instalación de los difusores y las rejillas

Los elementos de difusión de aire se instalarán en los lugares indicados en los planos, y con los tamaños especificados en los mismos.

Los difusores de techo se distribuirán de forma ordenada, siguiendo la modularidad del falso techo y coordinado con otros elementos como luminarias, detectores de incendio, altavoces, etc. A este respecto, la Empresa Instaladora deberá entregar, cuando así se lo pida la Dirección Facultativa, unos planos que reflejen la situación de todos los elementos que se instalen en el techo, coordinando con las otras empresas instaladoras y con la constructora y teniendo en cuenta la modularidad del falso techo y de la fachada.

Los difusores o rejillas de forma rectangular se dispondrán con uno de sus lados paralelamente a uno de los cerramientos del edificio.

La distribución de los elementos en los locales y su selección se hará de manera que se evite:

- el choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aire.
- el by-pass de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.
- la creación de corrientes de aire de velocidad superior a 0,2 m/s en la zona ocupada por las personas.
- la creación de zonas sin movimiento de aire.
- la estratificación del aire.

El montaje se hará preferiblemente con tornillos ocultos. Para las dimensiones del contramarco deberán seguirse las recomendaciones del fabricante, la Empresa Instaladora suministrará a la Dirección Facultativa los correspondientes planos de detalle.

La conexión de difusores o rejillas a la red de conductos o al plenum se efectuara después de haber presentado a la Dirección Facultativa planos de detalle que tengan en cuenta el acabado de la superficie y su constitución.

1.1.72 Verificación del caudal de difusores y rejillas

La medida del caudal de difusores y rejillas de impulsión, necesaria para efectuar el equilibrado del sistema, se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado en la rejilla o difusor. La lectura del instrumento, del tipo recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo.

Para las rejillas de retorno la medición del caudal se hará por medio de una campana cónica o piramidal. Las medidas se harán conforme a lo indicado en la norma UNE 100.010 -Instalaciones de climatización- Medidas de magnitudes físicas.

1.1.73 Instalación de las unidades enfriadoras

El montaje de la planta se realizara de acuerdo con las instrucciones del fabricante, previendo elementos elásticos que aislen de las vibraciones.

El fabricante dará una garantía de un año, así como deberá incluir la puesta en marcha de la planta y tres visitas de inspección durante la temporada.

El instalador deberá garantizar la presencia de un técnico especializado en la instalación, en un plazo no superior a 10 horas, en caso de avería.

Complementariamente, deberá tener un mínimo de repuestos en existencia, de las que facilitará una lista completa, para su aprobación por la Dirección Facultativa.

1.1.74 Instalación de los ventiladores

Los ventiladores deberán situarse en el lugar de emplazamiento de manera que las pérdidas de presión a la entrada y salida del ventilador, sean lo más bajas posible. En cualquier caso, estas pérdidas deberán calcularse cuidadosamente y añadirse a las pérdidas de presión del sistema, para una correcta selección del ventilador.

La boca de impulsión y, en ocasiones, la de aspiración de ventiladores de simple oído o axiales deberán conectarse a la red de conductos o a la unidad de tratamiento de aire o de ventilación por medio de conexiones flexibles

Las bases de los conjuntos ventilador-motor deberán estar soportadas elásticamente, sobre soportes anti vibratorios de goma o de muelle. Las bases deberán instalarse perfectamente niveladas y, en caso de instalación sobre bancada, deberán presentarse para la fijación de los bulones.

La transmisión deberá protegerse de contactos accidentales por medio de elementos metálicos de perfiles y chapa o tela metálica, fijados firmemente al ventilador o a su base y fácilmente desmontables.

1.1.74.1 Placa de identificación

Todos los ventiladores deberán llevar una placa de características de funcionamiento, además de la placa del motor.

La placa estará marcada de forma indeleble y situada en un lugar fácilmente accesible sobre la envolvente del mismo ventilador.

Los datos que deberán aparecer en la placa serán, como mínimo, caudal volumétrico, la presión estática y la potencia absorbida las condiciones para las cuales ha sido elegido.

1.1.75 Instalación de los paneles solares

1.1.75.1 Generalidades

Se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por los fabricantes de cada uno de los componentes. A efectos de las especificaciones de montaje de la instalación, éstas se complementarán con la aplicación de las reglamentaciones vigentes que tengan competencia en el caso.

Es responsabilidad del suministrador comprobar que el edificio reúne las condiciones necesarias para soportar la instalación, indicándolo expresamente en la documentación.

Es responsabilidad del suministrador el comprobar la calidad de los materiales y agua utilizados, cuidando que se ajusten a lo especificado en estas normas, y el evitar el uso de materiales incompatibles entre sí. El suministrador será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional.

Al final de la obra, deberá el suministrados deberá limpiar perfectamente todos los equipos (captadores, acumuladores, etc.), cuadros eléctricos, instrumentos de medida, etc. de cualquier tipo de suciedad, dejándolos en perfecto estado.

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

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

En las partes dañadas por roces en los equipos, producidos durante el traslado o el montaje, el suministrador aplicará pintura rica en zinc u otro material equivalente.

La instalación de los equipos, válvulas y purgadores permitirá su posterior acceso a las mismas a efectos de su mantenimiento, reparación o desmontaje.

Una vez instalados, se procurará que las placas de características de los equipos sean visibles.

Todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por el fabricante, serán recubiertos con dos manos de pintura antioxidante.

Todos los equipos y circuitos podrán vaciarse total o parcialmente, realizándose esto desde los puntos más bajos de la instalación.

Las conexiones entre los puntos de vaciado y desagües se realizarán de forma que el paso del agua quede perfectamente visible.

Los botellines de purga estarán siempre en lugares accesibles y, siempre que sea posible, visibles.

1.1.75.2 Montaje captadores

Si los captadores son instalados en los tejados de edificios, deberá asegurarse la estanquidad en los puntos de anclaje.

La instalación permitirá el acceso a los captadores de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura, pudiendo desmontar cada captador con el mínimo de actuaciones sobre los demás.

Las tuberías flexibles se conectarán a los captadores utilizando, preferentemente, accesorios para mangueras flexibles.

Cuando se monten tuberías flexibles se evitará que queden retorcidas y que se produzcan radios de curvatura superiores a los especificados por el fabricante.

El suministrador evitará que los captadores queden expuestos al sol por períodos prolongados durante el montaje. En este período las conexiones del captador deben estar abiertas a la atmósfera, pero impidiendo la entrada de suciedad.

Terminado el montaje, durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que éste pueda prolongarse, el suministrador procederá a tapar los captadores.

1.1.76 Instalación de los elementos de regulación y control

1.1.76.1 Instalación de termostatos y reguladores de temperatura ambiente

Se colocarán en la pared opuesta a la descarga del aire a una altura de 1,5 m. del suelo, se evitará su colocación en paredes soleadas o en la proximidad de fuentes de calor.

1.1.76.2 Instalación de sondas de temperatura, humedad y entalpía

Las bornas de conexionado estarán dentro de la caja.

La entrada de los cables será por prensaestopa.

Se fijarán al conducto mediante brida, en la cual la sonda se mantiene mediante dos resortes. Para la regulación de la temperatura de impulsión se situará después del ventilador y como mínimo a 50 cm. del último elemento de tratamiento del aire, y siempre antes del ventilador de extracción para la regulación de la temperatura del entorno. El capilar no deberá tocar en ningún caso la pared del conducto.

1.1.76.3 Instalación de sondas de temperatura de tipo inmersión

Las bornas se hallarán en la parte inferior de la caja.

La entrada de cables será por prensaestopa.

Se colocarán preferentemente en codos orientando la sonda contra el sentido de circulación. Para presiones nominales superiores a PN 10 temperaturas de más de 100Q, se dispondrá de junta de estanqueidad plana para la vaina.

Las sondas se colocarán solidariamente a la tubería, estando la superficie de contacto exenta de suciedad, pintura u óxido.

1.1.76.4 Instalación de las sondas de exterior

Se colocarán en la fachada más afectada por los vientos fríos dominantes; en ningún caso se expone a la acción directa de la radiación solar. La altura mínima sobre el nivel del suelo será de 2,5 m. y se cuidará que no se encuentren próximas y por debajo de ella, ventanas o bocas de extracción u otras fuentes de calor. La sonda no se pintará.

1.1.76.5 Instalación de las sonda de humedad ambiente

Se colocará en pared del local a climatizar a 1,5 m. mínimo del suelo terminado, evitándose su colocación en zonas muertas.

1.1.76.6 Instalación de las sondas de presión

Se montarán por medio de una brida, en la cual se encajará y engatillará la sonda. La toma de presión irá a través de la brida y la otra saldrá de la caja, ambas para conexión roscada R 1/8". La entrada de los cables de conexionado se hará por prensaestopa.

La temperatura del aire no sobrepasará 50°C Podrá soportar condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -15 y +50°C y una humedad tipo D según DIN 40040.

Todos los elementos de regulación de tipo electrónico funcionarán a una tensión de 24 V +/-20% con frecuencia de 50 Hz. siendo las señales de mando progresivas variando desde 0 a 10 y con una intensidad de 1 mA.

GAS NATURAL

1.1.77 Ejecución de tuberías enterradas

1.1.77.1 Generalidades

Sólo se considerará tubería enterrada cuando se aloje en el subsuelo sin que exista ningún local por debajo de ella y siempre fuera de los edificios.

El trazado de la tubería enterrada será el más corto y recto posible.

En el caso de tratarse del tubo de entrada o tallo deberá estar preferentemente, en un plano perpendicular al edificio.

En el caso de ser un tubo de entrada o acometida interior, deberá preverse una pendiente de 5mm/m descendente hacia la llave de acometida. Si se trata de tramos de instalación receptora común o individual, está pendiente se dirigirá hacia un punto que pueda ser visitable.

Cuando la tubería enterrada se tenga que situar próxima a otras construcciones subterráneas, la distancia a estas construcciones deberá ser como mínimo de 0,10 m en los puntos de cruce y 0,20 m en los recorridos paralelos; estas distancias serán aumentadas siempre que sea posible.

1.1.77.2 Características de la excavación

Los materiales procedentes de la apertura de la zanja que puedan ser usados en la fase de reposición, deberán apartarse y mantenerse en buen estado. El material que no vaya a ser usado se retirará a la mayor brevedad posible.

El material excavado no podrá colocarse de forma que represente un peligro para el tráfico rodado o peatonal, ni para las construcciones existentes.

La zanja será siempre 10 cm., como mínimo, más profunda que la generatriz inferior de la tubería, con el fin de dejar un lecho de arena.

La profundidad de la zanja deberá ser tal que la parte superior del tubo (generatriz superior) quede a 60 cm, como mínimo, del nivel del suelo.

En el caso de que la tubería se entierre bajo una calzada, la profundidad de la generatriz superior quedará, como mínimo, a 80 cm.

Cuando esta profundidad no pueda mantenerse, se tomarán medidas de protección como interponer entre la tubería y la superficie del terreno losas de hormigón (en masa o armado) o planchas metálicas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de profundidad inicialmente prevista.

En caso de que se prevean derrumbes se realizará un entibado de la zanja.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla.

El fondo de la zanja se rellenará con una capa de arena lavada de río, de 10 cm, exenta de materiales que puedan dañar la tubería o su revestimiento, y se nivelará de forma que proporcione un apoyo uniforme a la tubería

Una vez colocada la tubería se rellenará con arena de miga sin materiales que puedan dañarla, hasta sobrepasar en 20 cm su generatriz superior, retacando y compactando de forma manual o mecánica.

Después de este primer relleno se instalará a lo largo de la tubería un enrasillado y encima de ésta se colocará una banda señalizadora de color amarillo en toda la longitud de la canalización.

Una vez colocada la banda señalizadora se realizará un segundo relleno con material procedente de la excavación o con material nuevo (zahorras naturales o artificiales de canteras) si el primero no pudiera utilizarse. Este relleno se realizará hasta una altura que dependerá de la reposición de la superficie, compactándolas hasta conseguir un grado mínimo de compactación del proctor modificado del 90% en las zanjas que transcurren por la acera y/o jardín y del 95% en las zanjas que transcurren por la cera y/o jardín y del 95% en las que se realicen en calzada.

1.1.77.3 Montaje, protección y tratamiento de los tubos

Tubería de acero

Antes de comenzar el montaje se inspeccionarán los materiales a utilizar, comprobando que su estado de conservación es satisfactorio, y procediendo a su limpieza interior, si fuera necesario, antes de su colocación definitiva en la obra.

A continuación se procederá a cortar la tubería en las dimensiones necesarias, cuidando que no queden rebabas en el interior y que el corte deje los bordes suficientemente achaflanados.

Los tubos no se podrán arrastrar ni hacer rodar por el suelo, evitando todo tipo de impactos sobre los mismos, sobre todo en operaciones de carga y descarga.

Para cambios de dirección mayores de 20°, se utilizará codos normalizados. De ser el ángulo necesario inferior al del codo éste se cortará y biselará, para obtener el ángulo requerido.

Para los cambios de dirección menores de 20° se efectuará curvado en frío con un radio de curvatura superior a 40 veces el diámetro nominal.

El tubo con soldadura longitudinal se curvará teniendo en cuenta que la soldadura longitudinal queda en la zona neutra, es decir no sometida a tensiones por el curvado.

Si se utilizan tubos ya revestidos, el curvado en frío se realizará tratando de no dañar el revestimiento.

Antes de proceder a dar la soldadura se procederá a alinear los elementos a soldar.

Antes de proceder a dar la soldadura, se limpiarán con cepillo mecánico de acero todos los extremos biselados y bordes de los tubos. También se limpiará una zona de 3cm. de ancho como mínimo en la parte exterior e interior de la tubería.

Las rebabas, rebajes o irregularidades en el borde biselado, se eliminarán con ayuda de un disco abrasión giratoria.

En las soldaduras se pondrá especial cuidado en evitar que pueda gotear material fundido al interior de la tubería y que pueda quedar escoria ocluida entre los sucesivos cordones.

El tubo revestido, una vez instalado en el fondo de la zanja, se procederá a comprobar que no ha sufrido daño en su revestimiento.

Las uniones soldadas se marcarán con un número que se denominará N° de Unión.

Revestimiento de las tuberías

Los revestimientos de las tuberías en obra, se podrán conseguir por medio de mangas y bandas termoretráctiles o con cinta plástica.

La tubería podrá venir revestida de fábrica con polietileno aplicado por método de extrusión.

Estos materiales deberán cumplir la norma DIN 30670

Distancia a líneas eléctricas

Cuando la tubería de acero se tenga que situar próxima a líneas eléctricas, se cumplirán las siguientes distancias:

- Tensión superior a 6 kV: línea enterrada, separación 5 m.
- Tensión superior a 5 kV: líneas aéreas, separación 10 m. a sus apoyos.

En caso de no poder mantener estas distancias se instalará protección adicional como fundas aislantes que tengan una rigidez dieléctrica, tal que soporten bajo lluvia la tensión a frecuencia industrial de la línea próxima a la tubería.

Colocación de ánodos de sacrificio.

Los ánodos de sacrificio que se colocarán tendrán las características indicadas anteriormente.

Cuando se coloquen ánodos de sacrificio, el tramo enterrado se aislará del resto de la instalación con las correspondientes juntas dieléctricas, cuando sean necesarias.

Se colocarán tantos ánodos como sean necesarios para una correcta protección de la tubería, teniendo en cuenta su longitud y características del terreno por donde vaya a transcurrir la tubería.

Tubería de Polietileno

El uso de esta tubería conllevará una supervisión de los métodos por parte de la compañía suministradora.
Soldadura

El procedimiento de soldadura a emplear podrá ser generalmente al de Electrofusión, o a Tope la soldadura por Enchufe. Sólo se admite soldadura a Solape en el caso de unión de tubería con Te de derivación.

Soldadura por electrofusión

La maquinaria utilizada para este tipo de unión, será la máquina universal con lápiz óptico para leer código de barras.

La soldadura se realizará siguiendo correctamente las indicaciones del fabricante de los accesorios y de la máquina a utilizar.

El accesorio no se sacará de su bolsa de protección hasta el momento de realizar la soldadura.

En caso de que se sobrepase el tiempo máximo de soldadura, se procederá al corte de corriente. También se cortará la corriente en el caso de que la máquina se pare antes del tiempo mínimo especificado por el fabricante del accesorio.

El tiempo que la unión debe permanecer inmóvil una vez soldada no será inferior a 30 min.

Soldadura a enchufe

La unión de tubos entre sí o con accesorios de P.E. con este método de soldadura, se realizará previo calentamiento de la superficie externa del tubo y la interna del accesorio. Para ello se dispondrán los útiles necesarios y especialmente calibrados para cada diámetro de tubería. Estos útiles deberán estar alimentados por corriente alterna a 220 V. y con dispositivos electrónicos que garanticen su buen funcionamiento.

La unión se realizará siguiendo correctamente los siguientes pasos:

Cortar el tubo a unir perpendicularmente a su eje, eliminando la rebaba interior.

Calibrado del extremo del tubo mediante el correspondiente útil de pelado.

Limpieza del interior del accesorio para eliminar la oxidación superficial, aplicando papel absorbente celulósico y un decapante.

Calentamiento y unión

Separar de repente las partes a soldar del mango calefactor, quitar este elemento, y unir rápidamente a presión (sin girar) introduciendo el tubo en el manguito, manteniendo unidas ambas piezas durante el tiempo especificado en el enfriamiento.

Será motivo de rechazo de la unión cuando:

No tenga control de elemento calefactor

Cualquier anomalía en la inspección visual.

El reborde que se forma en la parte exterior de la unión no sea continuo, uniforme y libre de impurezas.

Soldadura a tope

Las fases del procedimiento de unión serán las siguientes:

Preparación de las caras a soldar que comprende el pelado, limpieza y alineación de las extremidades de las piezas.

Se coloca la placa calefactora entre ambos extremos, previamente regulada la temperatura de superficie de la placa. Para conseguir mantener paralelas las dos superficies a soldar, se aplica, a ambas caras de los tubos a unir, una determinada presión contra la placa de calentamiento para provocar la fusión del material y su fluencia que luego provocará el cordón de soldadura.

Concluida la fase de calentamiento se hará disminuir la presión para permitir la disipación del calor sin que continúe la fluencia del material.

La retirada de la placa calefactora debe hacerse rápidamente (3 seg como máximo).

La soldadura se consigue presionando ambas caras de los tubos durante unos 6 seg como máximo. En esta fase se produce el cordón de soldadura.

El enfriamiento durará entre 15 y 45 min dependiendo del espesor de la pared a soldar.

El cordón de soldadura debe superar como mínimo en 2 mm el diámetro exterior del tubo y su ancho estará comprendido entre 6 y 14 mm según diámetro y espesores de la tubería.

Marcado de las uniones

Se deberá marcar en todas las uniones lo siguiente:

- Contraseña y nº de montador.
- Número de unión.
- Tendido de tubería

Diariamente se posará en zanja y quedará enterrado el 80% de los tubos o conjunto unido en la jornada.

El descenso de los tubos o de los conjuntos de los tubos previamente unidos por soldadura se realizará después de haber comprobado que:

No existe ningún cuerpo extraño ni suciedad en el interior.

Los extremos del tramo a poner en zanja están suficientemente tapados y protegidos.

La tubería se encuentra en perfectas condiciones y no tiene ningún tipo de corte, entalla o golpe.

Todas las uniones o soldaduras de accesorios intercalados en la conducción tendrán anotadas, con una marca indeleble, la identificación del operario que la realizó.

El fondo de la zanja está en perfectas condiciones tal y como se define en apartado de características de la excavación y no existe ningún cuerpo extraño que pueda dañar la tubería.

Tubería de cobre

Sólo se utilizarán para distribución en baja presión y para instalaciones receptoras individuales.

El espesor mínimo del tubo será de 1,5 mm

La tubería se aislará del terreno metiendo el tubo en una funda plástica continua o recubriéndola con cinta con capa de refuerzo mecánico con solape entre vueltas de al menos el 20%.

La unión de los tubos a los manguitos se realizará ocupando toda la longitud de los alojamientos de éstos.

El corte de tubo se realizará de forma perpendicular al eje, sin deformación de la sección y sin formación de rebabas. Para suprimir las rebabas se utilizará un escariador para el interior y lima o escariador especial para el exterior.

El curvado del tubo se realizará con máquinas o herramientas curvadoras diseñadas para tal fin.

Si los extremos del tubo se hubieran deformado a causa de una caída o de un golpe, se deberán calibrar por medio de un tampón o de un anillo calibrador de dimensiones apropiados a los diámetros interior y exterior del tubo.

La superficie exterior del tubo e interior del manguito deben estar perfectamente limpias, desengrasadas, sin óxido, para facilitar la acción desoxidante o decapante; los desoxidantes normalmente recomendables no son, en efecto, bastantes activos para hacer innecesaria la operación de limpieza mecánica previa de las partes a soldar.

El extremo del tubo se debe limpiar en una longitud algo mayor que la que va a ser introducida en el manguito. El alojamiento del manguito se debe también limpiar siempre, aunque, por su aspecto nítido, parezca innecesario.

Para la limpieza mecánica se utilizarán cepillos calibrados, papel o tela esmeril muy fino o tampones abrasivos adecuados. Se recomienda, siempre que sea posible, evitar el uso de esmeril o lana de acero grueso, o cualquier abrasivo demasiado enérgico, que puede causar arranque de metal, lo que puede modificar el ajuste entre manguito y tubo, variando el intersticio capilar y, por lo tanto, comprometer el resultado de la unión soldada

Es necesario calentar las piezas que han de unir hasta la temperatura correspondiente al punto de fusión del metal de aporte utilizado.

Cuando se utiliza soplete oxiacetilénico se regulará la llama para que sea ligeramente reductora, presentando un dardo fino de color azulado en el interior, cerca de la punta del soplete y un penacho de color verde claro.

No se utilizará la tubería de cobre si el terreno por donde discurriera contiene escorias o está situado en proximidades de depósitos de abonos o escombros orgánicos donde puedan desprenderse productos amoniacales.

1.1.77.4 Ejecución y montaje de pasamuros

El diámetro interior del pasamuros será 10 mm mayor que el diámetro exterior de la tubería de gas y de su recubrimiento.

Cuando la tubería atraviese paredes interiores de un mismo local, podrá instalarse pasamuros abierto, con una junta de material aislante entre tubo y vaina, que permita la ventilación, o por medio de tacos de material aislante dispuestos de tal forma que impida el contacto entre tubería y vaina y permita la ventilación.

Cuando atraviese paredes de separación entre distintos locales deberá sellarse con anillos tóricos de estanqueidad o pasta endurecible.

La Tubería de gas deberá protegerse mediante cinta adhesiva de polivinilo o similar, enrollada helicoidalmente, con solape a la mitad del ancho de la cinta. La longitud del pasamuros deberá sobresalir 10 mm, como mínimo, a cada lado del muro.

La longitud encintada de la tubería será tal que sobresalga 5 o 6 mm, como mínimo, a cada lado del pasamuros. Si nada más pasar el muro, la tubería cambiase de dirección, se procederá a encintar también la primera soldadura del codo, antes de pasar la tubería por el pasamuros

Cuando se trate del tallo o tubo de entrada al hueco de separación entre el pasamuros y el tubo de entrada deberá sellarse al interior y el exterior del edificio mediante uno de los siguientes elementos:

- Masilla no endurecible.
- Brea
- Compuestos específicos de alquitrán.
- Anillos tóricos elásticos.

Esta condición se cumplirá también cuando una tubería de gas atraviese un muro en el que exista la posibilidad de entrada de agua hacia el interior a través del pasamuro.

Cuando atraviese techos de separación entre locales distintos, el manguito deberá sobresalir, en su parte superior 100 mm del nivel del suelo e irá sellado.

Cuando atraviese techo de separación entre un local y el exterior a la intemperie, deberá sobresalir 300 mm y estar protegido mediante una caperuza de la caída directa de la lluvia

1.1.78 Montaje de tuberías de instalaciones receptoras de gas

1.1.78.1 Generalidades

Se utilizará tubería de acero en los tramos comunitarios o principales de la instalación y de cobre o acero al carbono o inoxidable en las distribuciones a aparatos o instalaciones individuales, en zonas no comunitarias.

Si por las características de la instalación, los montantes deben ir por el exterior o por fachadas podrán ocultarse o disimularse con materiales de una solidez suficiente para que no puedan deformarse, teniendo siempre en cuenta el criterio de ventilación de montantes que indica la reglamentación vigente.

En los casos en que la IRC debe pasar por zonas no comunitarias o por locales de privados contraten o no suministro de Gas, las tuberías irán envainadas con vaina metálica y ventilada al exterior por sus extremos. En el caso de que una instalación comunitaria pase por locales privados, deberá existir una servidumbre de paso de esa instalación.

En estos tramos se evitará realizar derivaciones.

El color de la instalación dependerá generalmente de las consideraciones estéticas de la fachada por donde transcurra.

Cerca de la llave de montaje y, en todo caso, al menos una vez en zona comunitaria, se señalizará el tubo con una banda de color amarillo de 3 cm. a lo largo de toda una circunferencia.

1.1.78.2 Modalidad de ubicación de las tuberías

Tubería vista

Se considerará que una tubería es vista cuando en su trayectoria es visible en todo su recorrido.

Al seleccionar al trazado de la red de tuberías, se observarán los siguientes criterios generales:

El trazado se elegirá de modo que los tramos rectos de tubería sean paralelos a una de las tres direcciones principales de la construcción y de forma que no dificulte el tráfico de personas en los lugares previstos para tal fin.

Las tuberías no podrán discurrir a menos de 5 cm. de bocas de aireación, tragaluces o ventilaciones.

No se permite el paso de tuberías por:

- Conductos de evacuación de humos.
- Campanas de extracción de vahos.
- Conductos de ventilación.
- Conductos de evacuación de basuras o productos residuales

- Huecos de ascensor o montacargas.
 - Locales de transformadores.
 - Locales que contengan recipientes con combustibles líquidos.
 - Las tuberías no deberán situarse en lugares que queden expuestas a choques o deterioros.
- Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras conducciones, parámetros o elementos constructivos serán:

	Curso paralelo	Cruce
Conducciones agua caliente	3 cm	1 cm
Conducciones eléctricas	3 cm	1 cm
Conducciones de vapor	5 cm	5 cm
Conductos de evacuación de gases quemados	5 cm	5 cm
Suelo	5 cm	---
Techo	1 cm	---

Tubería de acero

Para todos los cambios de sección o de dirección, las conexiones y las ramificaciones emplearán accesorios adecuados no permitiéndose, reducciones fabricadas en obra ni soldaduras a inglete. El paso de tuberías vistas por sótano sólo se autoriza si están suficientemente ventilados y, en tal caso, la tubería deberá ser continua, sin llaves de corte, ni derivaciones, ni uniones que no sean soldados. Se considerará que un sótano está suficientemente ventilado cuando cumpla las siguientes condiciones:

1. La sección total de entrada de aire, así como la de la salida deberá cumplir con lo indicado en la definición de sótano suficientemente ventilado, indicada en la especificación número tres.
2. La sección total puede estar subdividida en varias entradas o salidas, pero ninguna de ellas será inferior a 200 cm² de superficie libre.
3. La separación entre las superficies de entrada y salida de aire más próximas será como mínimo de dos metros medidos horizontalmente y una diferencia de nivel mínimo de al menos 2 m.
4. Dichas aberturas podrán ser circulares o rectangulares. En este último caso al lado mayor del rectángulo, no excederá al lado menor en más de un 50% de su longitud.
5. Dichas aberturas podrán comunicar al exterior directamente o a través de conductos con sección que cumpla los siguientes requisitos:

- Tramos verticales: 10% más de la sección de la abertura.
- Tramos horizontales: 15% más de la sección de la abertura.

En todos los casos se procurará diseñar el trazado de la tubería, de modo que pueda dilatar en el sentido de su eje sin daño para la misma, mediante una razonable disposición de patines de deslizamiento y puntos de anclaje.

Tubería de cobre

Para todos los cambios de sección o de dirección, conexiones y ramificaciones, se emplearán accesorios adecuados, no permitiéndose las reducciones de diámetro fabricadas en obra, el curvado se realizará con máquinas o herramientas especiales diseñadas para tal fin, no permitiéndose otro tipo de curvado.

Tuberías alojadas en vainas o conductos

Tendrán esta consideración las tuberías que discurran por el interior de vainas (contratubos) o conductos (cajetines).

Será obligatoria esta modalidad de ubicación cuando las tuberías precisen protección mecánica o deban discurrir por cielos rasos, falsos techos, cámaras aislantes, huecos de elementos de la construcción o tuberías colocadas entre el pavimento y el nivel superior del forjado, cuando se decida por imperativos de decoración o en los casos en que así obligue esta normativa.

Las vainas o conductos serán continuas en todo su recorrido, de forma que en el caso de eventuales fugas, la salida de éstas se realice hasta los extremos previstos para la ventilación. En caso de que puedan ser objeto de inundaciones se preverán dispositivos de vaciado.

La superficie exterior de las vainas o conductos metálicos estará recubierta de una protección eficaz que impida su ataque por el medio exterior.

No se permitirá el contacto de vainas o conductos metálicos con armaduras metálicas de la edificación ni con cualquier otra tubería.

Tuberías empotradas

Esta modalidad de ubicación deberá limitarse al mínimo posible.

Se entiende como tubería empotrada cuando se aloja en el interior de un muro o pared.

Se podrá utilizar en los siguientes casos:

Cuando se deba rodear algún obstáculo.

Para conexionar dispositivos alojados en cajetines.

En los locales donde están ubicados los aparatos de uso domésticos.

Si la pared alrededor del tubo contiene huecos, estos deberán obturarse. Para estas instalaciones se utilizará tubería de acero, estirado sin soldadura o acero soldado longitudinal o helicoidalmente según se indica en la especificación sobre materiales a emplear en la IRG.

Se limitarán al máximo las uniones soldadas para lo cual se evitará empotrar piezas.

No se permite el contacto directo de la tubería con armazones metálicos del edificio, ni con ninguna otra tubería.

La tubería deberá protegerse contra la corrosión, por medio de pintura y cinta de protección con solape a 50% realizado de la misma forma que la descrita para la tubería enterrada. No es necesaria la protección mecánica que se describió en ese punto.

Tuberías enterradas

Para su instalación se seguirá la especificación técnica sobre la ejecución de instalaciones de tubería enterradas

GASES MEDICINALES

1.1.79 Instalación de la red

Las redes principales deben instalarse de tal forma que sea fácil el acceso y, si fuese posible, bien visibles.

Si la línea principal fuese montada en plafones o cielo raso, las baldosas deben ser fáciles de quitar.

Debe haber una distancia mínima de 15 cm a las líneas eléctricas paralelas, y de 5 cm a las líneas cruzadas.

Las tuberías principales no deben montarse en lugares de difícil acceso, en las centrales de calefacción, en las estaciones de transformadores o atravesando locales de archivos.

Si fuese necesario montar la tubería en el suelo, debe colocarse a una profundidad libre de congelación y escarcha y del exceso de calentamiento.

Si se tienen que atravesar paredes exteriores, el tubo de cobre debe estar cubierto por una cubierta de protección que quede aproximadamente 5 mm fuera de la superficie terminada.

1.1.80 Limpieza

Durante el montaje no se deben nunca usar aceites o grasas.

1.1.81 Conexión a tierra

La conexión a tierra debe ser efectuada por un instalador eléctrico competente.

Las tuberías que van en los techos en elementos suspendidos o en paneles o tabiques de las salas de tratamiento intensivo, pueden estar aisladas eléctricamente, mediante una conexión desmontable de una manguera a la válvula. El equipo de la instalación eléctrica debe tener su conexión a tierra localmente de la manera corriente.

1.1.82 Identificación

Las tuberías deben ser marcadas antes del montaje con el color y el nombre de los gases:

Oxígeno: Blanco

La identificación puede ser efectuada por medio de pintura y/o pegando una etiqueta.

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.1.83 Instalación de los sistemas de detección automática

1.1.83.1 Condiciones de diseño

1.1.83.1.A Extensión de la detección.

La detección debe abarcar la totalidad del volumen que pueda ser afectado por un mismo incendio, bien sea un sector de incendio, un edificio o un conjunto de edificios.

En especial, se deben vigilar, entre otros, los espacios siguientes:

- Los creados por estanterías o pantallas distantes del techo menos de trescientos milímetros (300 mm).
- Los ocultos por falsos techos y los falsos suelos.
- Los huecos de elevadores, conductos y patinillos verticales y patios interiores cubiertos.
- Los conductos de cables, horizontales y verticales.
- Las instalaciones y conductos de ventilación y climatización.
- Las conducciones para el transporte de materias primas o de desechos, así como sus colectores.

Pueden ser excluidos de vigilancia:

- Los pequeños locales sanitarios, como lavabos, urinarios, baños, etc., siempre que en ellos no puedan depositarse productos o desechos combustibles.
- Los conductos de cables horizontales y verticales si no son accesibles para las personas y están compartimentadas como sector de incendio.
- Los andenes de carga desprovistos de cubierta.
- Los refugios antiaéreos que no se utilizan para otros fines en tiempo de paz.
- Los locales protegidos por un sistema de rociadores automáticos.
- Los espacios ocultos por encima de los falsos techos o por debajo de los falsos suelos, cuando: No contengan materiales combustibles, a excepción de algún cable y estén limitados, exteriormente, por elementos incombustibles o su altura sea inferior a cero coma ocho metros (0,8 m.) y estén compartimentados mediante materiales incombustibles, en superficies de lados inferiores a diez metros (10 m.).

1.1.83.1.B Zonas y bucles.

La superficie protegida por el sistema debe dividirse en zonas. Al activarse un detector debe poderse identificar fácilmente en qué zona se encuentra.

Las zonas deben delimitarse de forma tal que sea posible localizar con rapidez y seguridad el foco del incendio.

Las zonas no deben comprender más de una planta, o un sector de incendio de una planta con las siguientes excepciones: cajas de escalera, patios interiores cubiertos, conductos de elevadores y otros conductos verticales.

Varios locales contiguos pueden pertenecer a la misma zona:

- Si su número no es superior a cinco (5) y su superficie total no excede de cuatrocientos metros cuadrados (400 m²).
 - si sus accesos se pueden abarcar fácilmente con la vista, su número no es superior a diez (10), su superficie no excede de mil metros cuadrados (1.000 m²) y, en la proximidad del acceso a cada uno de los locales, se instalan indicadores ópticos de alarma muy visibles de modo que permitan determinar, en caso de incendio, cuál es el local siniestrado.

La superficie en planta de una zona no debe exceder de mil seiscientos metros cuadrados (1.600 m²) en ningún caso.

Los detectores de incendios colocados bajo los falsos techos y falsos suelos, en los conductos de cables, en las instalaciones de ventilación, climatización, etc. deben pertenecer a zonas diferentes, salvo que se disponga lo necesario para indicar en que parte del local ha actuado inicialmente algún detector.

Se recomienda indicar claramente sobre cada detector, o en su proximidad inmediata, a qué zona pertenece.

Los detectores de incendio se agruparán en bucles en cada zona.

1.1.83.1.C . Elección del tipo de detectores.

La elección del tipo de detector es determinante de la eficacia del sistema, por lo que es necesario ajustar la elección a las características y condiciones ambientales y a las posibles fuentes de falsas alarmas. Los siguientes criterios deben ser considerados:

C.1. Desarrollo del incendio.

Si se espera un incendio de desarrollo lento en su fase inicial (gran desprendimiento de humo, débil desprendimiento de calor, llamas escasas o nulas) los más adecuados son los detectores de humos. (Ejemplos: Fuego de cables, en su fase inicial; fuego de madera, cartón, papel, con escasez de oxígeno.). Si se espera un incendio de desarrollo rápido desde su iniciación (gran desprendimiento de calor, llamas intensas, bastante humo) son adecuados los detectores térmicos, de humos y de llamas, o bien sus combinaciones. (Ejemplos: Fuego de madera, cartón o papel, en presencia de gran cantidad de oxígeno; fuego de líquidos inflamables, como los hidrocarburos). Si se espera un incendio de desarrollo intermedio entre los dos antes descritos, los detectores de humo, son los más apropiados.

C.2. Altura del local.

El tiempo de respuesta de los detectores es función de la altura del local, por lo que deben aplicarse ciertas restricciones a su utilización en locales de gran altura.

C.3. Temperatura Ambiente.

Los detectores de humo y de llama pueden utilizarse para temperatura ambiente inferior a cincuenta grados centígrados (50°C) (excepto si su certificado de aprobación fija otra temperatura). La temperatura fija de activación de los detectores térmicos debe superar entre diez grados centígrados (10°C) y treinta y cinco grados centígrados (35°C) a la temperatura ambiente máxima esperada en las proximidades del detector. Si la temperatura ambiente es inferior a cero grados centígrados (0°C) no deben utilizarse detectores únicamente termostáticos. Si las temperaturas del ambiente varían bruscamente o son constantemente muy altas, son poco aconsejables los detectores combinados termostáticos-termovelocimétricos. Los detectores de humo, de llama y combinados termostáticos-termovelocimétricos pueden utilizarse hasta temperatura ambiente de menos veinte grados centígrados (-20°C), si hay certeza de que no se cubrirán de hielo.

C.4. Movimiento del aire.

Los detectores de humo pueden utilizarse hasta con una velocidad del aire de cinco metros por segundo (5m/seg) (salvo que el certificado de aprobación autorice una velocidad mayor). No se impone ninguna limitación en este sentido a los detectores térmicos o de llama.

C.5. Vibraciones.

Si los detectores de incendio se sitúan sobre elementos constructivos no se impone ninguna limitación de uso condicionada por un tipo, pero si se montan sobre máquinas o elementos móviles debe aportarse una prueba de aptitud del detector para actuar en dicha situación.

C.6. Humo, polvo y aerosoles similares.

Si el medio ambiente puede ser invadido por humo, polvo o aerosoles similares como consecuencia de la actividad ejercida en él o en sus proximidades, no deben utilizarse detectores de humo. En este caso, son recomendables los detectores térmicos.

Si no fuera posible, por otras razones, utilizar detectores térmicos, debe garantizarse que se excluirán las alarmas falsas, utilizando filtros u otros dispositivos cuya eficacia habrá que demostrar.

C.7. Radiación óptica.

Los detectores de llama pueden dar falsas alarmas si reciben una radiación óptica, directa o indirectamente, del sol o de otras fuentes luminosas, especialmente si esta radiación está modulada por la reflexión de un líquido, o por elementos de máquinas en movimiento, o por otras causas. Por esto, los detectores de llama por infrarrojos deben evitarse cuando se puedan dar estas circunstancias. No se impone ninguna limitación en este sentido a los detectores térmicos o de humo.

1.1.83.1.D Numero de detectores.

El número de detectores de incendio necesarios depende del tipo de detector empleado, de la superficie, de la altura, de la forma del techo o cubierta, de la actividad ejercida y de las condiciones de circulación del aire del local que se protege con dichos detectores.

D.1. Detectores térmicos.

El número de detectores térmicos debe ser tal que la superficie vigilada por cada uno de ellos no sobrepase los valores de A máx. Indicados.

D.2. Detectores de humo.

El número de detectores de humo debe ser tal que la superficie vigilada por cada uno de ellos no sobrepase los valores de A máximos indicados.

D.3. Detectores de llama.

El número de detectores de llama debe determinarse caso por caso, considerando las características de cada detector, según los diversos modelos de cada fabricante, hasta que se hayan elaborado especificaciones y métodos generales de ensayo de los detectores de llama.

1.1.84 Implantación e instalación de los sistemas de detección automática

La implantación e instalación de los elementos que constituyen el sistema de detección automática de incendio están condicionadas por el tipo de detector empleado, la superficie y altura del lugar que protegen, las características de la actividad ejercida en dicho local y otras peculiaridades que puedan incidir en la aparición de falsas alarmas.

1.1.84.1 Detectores térmicos.

Deben implantarse de modo que ningún punto del techo (o de la cubierta) quede a una Distancia horizontal de un detector superior a los valores D indicados en el cuadro 2.

En los locales con cubierta de inclinación superior a 20° en los que la cara interior de la cubierta es el techo del local, se debe implantar una fila de detectores en el plano vertical que pasa por la cumbrera o en la parte más alta del local.

En locales por cubierta en diente de sierra, cada diente debe ser equipado con una fila de detectores implantados cerca de la cubierta que tiene menor pendiente y a una distancia horizontal de, al menos, un metro (1 m.) del plano vertical que pasa por la cumbrera.

Los detectores térmicos se implantarán siempre directamente bajo la cubierta.

Las distancias entre los detectores y los muros no deben ser inferiores a cero coma cinco metros (0,5 m.), excepto en pasillos, conductos y partes del edificio similares, de menos de un metro (1 m.) de anchura.

Si existen vigas o conductos de climatización bajo el techo cuya distancia al mismo sea inferior a cero coma quince metros (0,15 m.), la distancia lateral entre detectores y aquellos elementos constructivos debe ser también, por lo menos, de cero coma cinco metros (0,5 m.).

La distancia de los detectores al suelo, no debe exceder de:

- Seis metros (6 m.) para detectores térmicos de la categoría 3.
- Siete con cinco metros (7,5 m.) para detectores térmicos de la categoría 2.
- Nueve metros (9 m.) para detectores térmicos de la categoría 1.

La zona de cero coma cinco metros (0,5 m.) que rodee a los detectores (lateralmente y por debajo) debe estar libre de toda instalación y almacenamiento. Los detectores no deben implantarse en puntos con corrientes de aire naturales o artificiales, ni donde la temperatura ambiente pueda alcanzar niveles capaces de producir falsas alarmas debido a fuentes de calor natural o artificial.

1.1.84.2 Detectores de humo.

Deben implantarse de modo que ningún punto del techo (o de la cubierta) quede a una distancia horizontal de un detector superior a los valores D indicados en el cuadro 3.

En locales con cubierta de inclinación superior a veinte grados (20°), en los que la cara interior de la cubierta es el techo del local, se debe implantar una fila de detectores en el plano vertical que pasa por la cumbrera en la parte más alta del local.

En locales con cubierta en diente de sierra, cada diente será equipado con una fila de detectores implantados en la coronación y situado en el lado de la cubierta que tenga menor pendiente a una distancia horizontal de un metro (1m.), como mínimo, del plano vertical que pasa por la cumbrera.

Las distancias entre los detectores y el techo (o la cubierta) dependen de la forma de éste y de la altura del local protegido.

Las distancias entre los detectores y los muros (o tabiques), no deben ser inferiores a cero coma cincuenta metros (0,50 m.) excepto en pasillos, conductos y partes del edificio similares de menos de un metro (1 m.) de anchura.

Si exigen vigas o conductos de climatización bajo el techo, cuya distancia al mismo sea inferior a cero coma quince metros (0,15 m), la distancia lateral entre detectores y aquellos elementos constructivos, debe ser, también, por lo menos, de cero coma cinco metros (0,5 m.).

La distancia de los detectores al suelo no debe exceder de doce metros (12 m.). Sólo en casos particulares y previa justificación adecuada pueden autorizarse hasta una altura de veinte metros (20 m.).

La zona de cero coma cinco metros (0,5 m.) que rodee a los detectores (lateralmente y por debajo) debe estar libre de toda instalación y almacenamiento. Los detectores no deben implantarse en puntos con

corrientes de aire natural o artificial, ni donde la temperatura ambiente pueda sobrepasar los cincuenta grados centígrados (50°C), debido a fuentes de calor natural o artificial.

En locales con altura de techo inferior a tres metros (3 m.) deberán tomarse medidas para evitar la activación de los detectores por la acción del humo procedente de fumadores, o del polvo arrastrado por importantes corrientes de aire, o por aerosoles que se produzcan durante el proceso de trabajo, etc.

1.1.85 Detectores de llama.

Deben implantarse de acuerdo con las condiciones particulares del local protegido y las instrucciones del fabricante, previa aprobación.

1.1.85.1 Central de señalización y control.

La central de señalización y control (o el panel repetidor, en su caso), se colocará en un local:

- Vigilado por el propio sistema de detección automática de incendio.
- Situado próximo al acceso que previsiblemente utilizarán los bomberos. mantenido en condiciones de temperatura y humedad apropiadas para los sistemas instalados.
- Resistente al fuego durante noventa minutos (90') si no forma parte del sector protegido o está en edificio aislado (a más de diez metros [10 m.] de cualquier otro).

1.1.85.2 Dispositivos de alarma.

Los dispositivos de alarma acústica y óptica se situarán en la central de señalización y control, o junto a ésta. Si la central no está vigilada permanentemente por personal deben repetirse los dispositivos de alarma en un lugar permanentemente vigilado.

La indicación de alarma de incendio, siempre se hará por un dispositivo luminoso de color rojo y una indicación luminosa de la zona de incendio.

Los dispositivos de alarma acústica se protegerán contra daños mecánicos, polvo y otras causas de avería.

Los dispositivos de alarma pueden conectarse a dispositivos de disparo de sistemas fijos de extinción de incendio, de accionamiento de puertas, de válvulas o compuertas, de repetidores de señal, etc.

Los dispositivos de señalización de avería, con indicación óptica y acústica, se situarán en la central de señalización y control. La indicación de avería se dará por una señal claramente diferenciada de la señal de alarma de incendio.

1.1.85.3 Alimentación eléctrica.

Además de las condiciones que se establecen a continuación, la instalación eléctrica debe realizarse conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. La calidad de su ejecución debe ser muy alta para hacer fiable el sistema.

1.1.85.3.A *Batería de acumuladores.*

Los locales que albergan la batería de acumuladores y sus condiciones ambientales deben ser tales que se aseguren el funcionamiento, verificación y mantenimiento de la batería. Estarán lo más próximo que sea posible a la central de señalización y control.

Los conductores que enlazan la batería de acumuladores y la central de señalización y control constituirán un circuito claramente diferenciado.

No se conectará a la batería de acumuladores ningún sistema ajeno al de detección automática, excepto el de detección manual (pulsadores de alarma).

1.1.85.3.B *Circuitos eléctricos.*

El cableado correspondiente a la instalación del sistema de detectores automáticos debe ser independiente de cualquier otro y se diferenciará, donde sea posible, del cableado utilizado para otros fines, identificándolo de forma clara.

El cableado debe realizarse con cables resistentes a los daños que, previsiblemente puedan presentarse en las zonas donde han de instalarse. Si están en atmósferas húmedas, o corrosivas, o atraviesan zonas que contienen vapores o polvos inflamables explosivos, deben estar protegidos de forma especial.

Aunque no son siempre exigibles, son preferibles los circuitos realizados con conductores resistentes al fuego durante un período de, al menos, quince minutos. Son necesarios en áreas de alto riesgo de incendio.

Los conductores deben tener secciones apropiadas, para evitar caídas de tensión excesivas y ofrecer una resistencia mecánica suficiente; en todo caso, si los conductores son de cobre, no se admiten diámetros inferiores a cero coma seis milímetros (0,6 mm).

El cableado de los detectores debe realizarse de forma que se disminuya la probabilidad de daño mecánico, corrientes de fuga, cortocircuitos o interrupción de los circuitos. Por ello, es preferible que se instalen en el interior de tubo de acero.

El circuito debe realizarse en bucle y el número de conexiones debe ser el mínimo posible, realizándose por soldadura o por procedimientos mecánicos muy seguros. En locales húmedos, todas las conexiones deben estar protegidos contra la humedad.

Los conductores, o tubos en que vayan alojados, deben fijarse sólidamente, con soportes que no los deterioren. No se autorizan cableados provisionales.

Siempre que sea posible, los conductores deben discurrir únicamente por zonas protegidas, donde existan detectores.

Deben montarse medidas especiales de protección, cuando exista riesgo de perturbaciones debidas a interferencias de origen eléctrico: rayos, receptores de alto consumo, chispas o arcos eléctricos de cualquier origen y otras similares.

El valor de aislamiento a tierra de los conductores no debe ser inferior a un (1) Mn por bucle.

1.1.86 Instalación de los pulsadores de alarma.

1.1.86.1 Condiciones de diseño.

La extensión de la protección con pulsadores de alarma debe abarcar la totalidad del volumen del edificio que puede ser afectado por un mismo incendio, sea un sector de incendio o varios.

La superficie protegida por la instalación de pulsadores debe dividirse en unas, de modo que al accionar un pulsador debe poderse identificar, fácilmente, en que zona se encuentra. Las zonas deben estar delimitadas de tal modo que sea posible localizar el foco del incendio con rapidez y seguridad. Las zonas no deben comprender más de una planta o un sector de incendios.

1.1.86.2 Implantación e instalación

1.1.86.2.A *Pulsadores.*

Los pulsadores deben situarse en puntos de muy fácil acceso y deben ser perfectamente visibles.

La distancia a recorrer desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar un pulsador de alarma de la instalación que lo protege debe ser inferior a veinticinco metros.

Cuando por las condiciones particulares de la decoración o utilización de los locales protegidos puedan producirse dificultades en la localización de los pulsadores de alarma, se señalará la posición de cada uno de ellos, por los medios especificados en la Norma UNE 23.033-81.

1.1.86.2.B *Central de señalización y control.*

La central de señalización y control (o el panel repetidor, en su caso) se colocará en un local:

- Vigilado por la propia instalación de pulsadores de alarma.
- Situado próximo al acceso que previsiblemente utilizarán los bomberos.
- Mantenido en condiciones de temperatura y humedad apropiadas para los sistemas instalados.
- Resistentes al fuego durante noventa minutos si no forma parte del sector protegido o está en edificio aislado (a más de diez metros de cualquier otro).

1.1.86.2.C *Dispositivos de alarma.*

Los dispositivos de alarma acústica y óptica se situarán en la central de señalización y control o junto a ésta. Si la central no está vigilada permanentemente por personal, debe repetirse los dispositivos de alarma en un lugar permanentemente vigilado.

La indicación de alarma de incendio, siempre se hará por un dispositivo luminoso de color rojo y una indicación luminosa de la zona de incendio.

Los dispositivos de alarma acústica se protegerán contra daños mecánicos, polvo y otras causas de avería.

Los dispositivos de señalización de avería, con indicación óptica y acústica, se situarán en la central de señalización y control. La indicación de avería se dará por una señal claramente diferenciada de la señal de alarma de incendio.

1.1.86.2.D Alimentación eléctrica

Además de los condicionantes que se establecen a continuación, la instalación eléctrica debe realizarse conforma al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. La calidad de su ejecución debe ser muy alta para hacer fiable el sistema.

D.1. Batería de acumuladores.

Los locales que albergan la batería de acumuladores y sus condiciones ambientales, deben ser tales que se aseguren el funcionamiento, verificación y mantenimiento de la batería. Estarán lo más próximos que sea posible a la central de señalización y control.

Los conductores que enlazan batería de acumuladores y la central de señalización y control constituirán un circuito claramente diferenciado.

No se conectará a la batería de acumuladores ningún sistema ajeno al de la instalación de pulsadores de alarma, excepto el de detección automática de incendios.

D.2. Circuitos eléctricos.

El cableado correspondiente a la instalación del sistema de pulsadores de alarma deber ser independiente de cualquier otro y se diferenciará, donde sea posible, del cableado utilizado para otros fines, identificándolo de forma clara.

El cableado debe realizarse con cables resistentes a los daños que previsiblemente puedan presentarse en las zonas donde han de instalarse. Si están en atmósferas húmedas o corrosivas, o atraviesan zonas que contienen vapores o polvos inflamables explosivos deben estar protegidos de forma especial.

Aunque no son siempre exigibles, son preferibles los circuitos realizados con conductores resistentes al fuego durante un periodo de, al menos, quince minutos y son necesarios en áreas de alto riesgo de incendio.

Los conductores deben tener secciones apropiadas, para evitar caídas de tensión excesivas y ofrecer una resistencia mecánica suficiente; en todo caso, si los conductores son de cobre, no se admiten diámetros inferiores a cero coma seis milímetros (0,6 mm).

El cableado de los pulsadores debe realizarse de forma que se disminuya la probabilidad de daño mecánico, corrientes de fuga, cortocircuitos o interrupción de los circuitos. Por ello, es preferible que se instalen en el interior de tubo de acero.

El circuito debe realizarse en bucle y el número de conexiones debe ser el mínimo posible, realizándose por soldadura o por procedimientos mecánicos muy seguros. En locales húmedos, todas las conexiones deben estar protegidas contra la humedad.

Los conductores, o tubos en que vayan alojados, deben fijarse sólidamente, con soportes que no los deterioren. No se autorizarán cableados provisionales.

Siempre que sea posible, los conductores deben discurrir únicamente por zonas protegidas.

Deben tomarse medidas especiales de protección cuando exista riesgo de perturbaciones debidas a interferencias de origen eléctrico: rayos, receptores de alto consumo, chispas o arcos eléctricos de cualquier origen y otras similares.

El valor de aislamiento a tierra de los conductores no debe ser inferior a un Mn por bucle.

1.1.87 Implantación de los extintores de incendio

1.1.87.1 Condiciones de diseño

1.1.87.1.A Selección del agente extintor.

Cuando las Normas Técnicas o disposiciones de la Administración no establezcan específicamente el tipo de agente exterior que debe utilizarse en cada caso concreto, se elegirá un agente extintor apropiado para combatir la clase de fuego que puede esperarse en cada circunstancia, por la naturaleza de los combustibles presentes y la actividad que se desarrolle en el ámbito que ha de ser protegido.

Debe, además tenerse en cuenta en el momento de la elección del agente extintor: la posible toxicidad de los gases producidos por la descomposición de algunos agentes extintores; la posibilidad de dañar equipos sensibles o delicados; la existencia de elementos bajo tensión eléctrica y el riesgo de aportar gases irrespirables en áreas ocupadas por personas.

1.1.87.1.B Selección del número de extintores y su eficacia.

Cuando las normas técnicas o disposiciones de la Administración no establezcan específicamente el número y la eficacia de los extintores de la instalación, se tendrán en consideración los criterios que siguen para seleccionar el número de extintores y su eficacia.

Si existe la posibilidad de fuegos de la Clase A, en el sector de incendio, se elegirán extintores adecuados para esta clase de fuego en número tal que, distribuidos en los puntos de mayor riesgo, próximos a las salidas y siempre en lugares visibles y en los recorridos de evacuación, la distancia desde cualquier punto del área protegida hasta un extintor sea inferior a veinticinco metros (25 m.).

Una vez situados los extintores y determinado su número, según el criterio expresado en el párrafo anterior, se seleccionarán de cada uno de ellos, de modo que la superficie protegida por cada extintor no supere los valores indicados en el cuadro 2, según la peligrosidad del área protegida.

CUADRO 2

PELIGROSIDAD DEL ÁREA PROTEGIDA			
Eficacia necesaria	Baja (m2)	Media(m2)	Alta(m2)
8A	600	----	----
13A	800	400	----
21A	1000	600	300
34A	1200	800	500
55A	1200	1000	500
89A	1200	1200	900(1)

(1) En áreas protegidas de peligrosidad alta no se admite que la superficie protegida supere los 900 m2, por lo que debe aumentarse el número de extintores hasta alcanzar este límite.

Si existe posibilidad de fuegos de la clase B en el sector de incendio, se elegirán extintores adecuados para esta clase de fuego en número tal que, distribuidos en los puntos de mayor riesgo, próximos a las salidas, siempre en lugares visibles y en los recorridos de evacuación, la distancia desde cualquier punto del área protegida hasta un extintor sea inferior a quince metros.

Una vez situados los extintores y determinado su número según el criterio expresado en el párrafo anterior, se seleccionan las eficacias de cada uno de ellos, de modo que el volumen (V) de líquido inflamable o combustible protegido por cada extintor no supere los valores indicados en el cuadro 3.

CUADRO 3

Eficacia necesaria	Volumen de líquido inflamable o combustible protegido (V)
21B	$V < 20 \text{ l.}$
89B	$20 \text{ l.} < V \leq 50 \text{ l.}$
144B	$50 \text{ l.} < V \sim 100 \text{ l.}$
233B	$100 \text{ l.} < V \leq 200 \text{ l.}$

Si se sobrepasan los volúmenes protegidos por extintor que se indican en el cuadro 3, deben instalarse extintores móviles sobre ruedas de eficacias 377 B y superiores, siendo aconsejable considerar la instalación de un sistema fijo de extinción.

Si existe la posibilidad de fuegos de las clases A y B en el sector de incendio, se determinará su número y eficacia considerando ambas posibilidades por separado, según se ha indicado en los párrafos anteriores, desde 02 a 06 inclusive y dotando al sector de los extintores resultantes de considerar ambas, aceptando que los extintores de eficacias para fuegos A y B prestan su protección en los dos casos.

Si existe la posibilidad de fuego de la clase C, se instalarán extintores adecuados a esta clase de fuego próximo a los puntos de mayor riesgo, de la eficacia y en número acordes con las recomendaciones de los suministradores de los gases.

Si existe la posibilidad de fuego de la clase D, se instalarán extintores adecuados a esta clase de fuego y específicamente el propio para el fuego del metal o metales que pueden ser afectados. Se situarán próximos al posible lugar de empleo y en número y con la eficacia recomendada por el suministrador del polvo extintor.

Cuando exista riesgo de fuego en presencia de tensión eléctrica y especialmente en equipo eléctrico (cuadros, transformadores, disyuntores, etc.). Se evitarán los extintores cargados con agentes extintores que sean conductores de la electricidad en las proximidades. Se instalarán como mínimo, un extintor de polvo de seis kilos (6 kg.) o dos extintores de CO₂ de cinco kilos (5 kg.) cada uno, a más de tres metros (3 m.) y menos de quince metros (15 m.) de los transformadores, disyuntores, quemadores eléctricos de calderas, etc. que se deben proteger. Se instalará un extintor de CO₂ de cinco kilos (5 kg.) o de halón de dos kilos y medio (2,5 kg.) próximo a cada cuadro eléctrico que se deba proteger.

1.1.87.2 Implantación e instalación

Los extintores deben emplazarse próximos a los dos puntos donde se considere que exista una mayor probabilidad de originarse un incendio.

Deben situarse, en todo caso, próximos a las salidas del sector de incendio que protegen y en los recorridos de evacuación.

El emplazamiento debe ser bien visible y si esto no es posible, por las condiciones del local, debe señalizarse su situación de acuerdo con la Norma UNE 23.033.

Los extintores portátiles manuales se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede a 1,70 m. del suelo, como máximo.

Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos en hornacinas, fanales, etc., de fácil y rápida apertura.

2.5.5. Instalación de BIE's

1.1.87.3 Condiciones de diseño

1.1.87.3.A Presión y caudal.

En cualquier tipo de BIE es necesario disponer de una presión mínima en el orificio de salida de la boquilla de 3,5 bar.

Se admite una pérdida de carga máxima en la manguera de 0,5 bar.

El caudal mínimo por boquilla de BIE-45 mm será de 200 litros por minuto en chorro lleno, a 3,5 bar.

El caudal mínimo por boquilla de BIE-25 mm será de 100 litros por minuto en chorro lleno, a 3,5 bar.

Las condiciones de presión y caudal mínimos establecidos deben conservarse incluso con dos BIE cualesquiera en funcionamiento simultáneo.

Se admite que funcionando tres BIE simultáneamente, con la baja presión correspondiente, se reduzcan los caudales a un mínimo de 150 litros por minuto en las BIE 45 mm y de 75 litros por minuto en las BIE 25 mm

1.1.87.3.B Red de agua específica.

Siempre que no existan impedimentos insalvables la red de agua para la alimentación de las BIE será específicamente diseñado para esta función únicamente, o como parte de la red específica general de agua para la lucha contra incendios.

En las redes de agua de alimentación de BIE no se permitirá la existencia de tomas de agua para ninguna otra utilización.

Las instalaciones de BIE en plantas industriales o almacenes estarán alimentadas por una red de agua dispuesta en anillo, siempre que sea posible, dotándose de las válvulas precisas que permitan el aislamiento de tramos del anillo por zonas.

Las tuberías de la red se protegerán contra los esfuerzos mecánicos y contra las heladas en caso de que tales riesgos puedan presentarse.

1.1.87.3.C Número y distribución de BIE.

La determinación del número de BIE y su distribución se hará de tal modo que la totalidad de la superficie del sector protegido lo esté, al menos, por una BIE.

Se considera zona protegida por una BIE el área cubierta por la longitud de su manguera totalmente extendida, sin considerar el alcance del chorro de agua que proyecta.

La distancia desde cualquier punto del sector de incendio protegido hasta la BIE más próxima no debe exceder de 25 m.

Las áreas en que la carga térmica unitaria sea elevada deben quedar cubiertos por dos BIE.

1.1.87.4 Implantación e instalación

Las BIE se instalarán siempre en el interior de los edificios, excepto en establecimientos industriales o almacenamientos, en los que pueden instalarse a la intemperie, pero con la protección complementaria adecuada.

Las BIE deben instalarse sólidamente fijadas en paramentos o pilares, preferentemente cerca de las puertas de salida y en los recorridos de evacuación, pero nunca deben constituir un obstáculo para la utilización de las vías de evacuación.

El centro geométrico de las BIE 45 mm debe estar a una altura inferior a 1,50 m. con relación al suelo.

Las BIE 25 mm pueden instalarse a cualquier altura sobre el suelo, siempre que la boquilla y la válvula manual de apertura (si existe) se encuentren a una altura máxima de 1,50 m. con relación al suelo.

La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m.

Las BIE se señalarán, cuando sea difícil su localización, utilizando la señal establecida en UNE 23.033. Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos lo suficientemente amplia como para permitir el acceso a la misma y a la maniobra, extensión y actuación con la manguera.

2.6. Cableado estructurado (Voz y Datos).

1.1.88 Dirección de obra

La dirección de obra se encargará de dirigir, controlar y supervisar toda la ejecución de material de la instalación de cableado según lo previsto en el Pliego de Condiciones, realizando las modificaciones necesarias para subsanar los imprevistos que durante la instalación puedan aparecer, de acuerdo con el responsable del proyecto y siempre manteniendo la fidelidad al mismo y a las normativas vigentes.

Las principales funciones del director de obra serán las siguientes:

- Desarrollo de los procedimientos de ejecuciones definidos en los apartados correspondientes dentro del Pliego de Condiciones.
- Elaboración de planes y órdenes de trabajo. Secuenciamiento de operaciones.
- Puesta en marcha y pruebas iniciales.
- Seguimiento de los trabajos y recepción de la obra.
- Control del cumplimiento de la normativa sobre Seguridad e Higiene durante los trabajos.
- Aceptación o denegación de las partes terminadas de la instalación.
- Pruebas finales antes de la certificación.

1.1.89 Condiciones de obra civil

1.1.89.1 Requerimientos de seguridad

Se tomarán precauciones ante posibles descargas eléctricas: peligros debidos al fuego o productos químicos, explosivos o gases asfixiantes e incluso riesgos debidos a la fibra óptica.

En todo momento se seguirá la norma EN50173-2.

1.1.89.2 Sistemas de distribución de corriente eléctrica.

Se instalará un cableado dedicado de alimentación para ser usado únicamente por el equipamiento de telecomunicaciones, al voltaje más favorable para asegurar la mínima interacción con otras funciones del edificio y minimizando la perturbación introducida por otros equipos.

Las pruebas de separación de seguridad de acuerdo con la norma IEC 61140 (para frecuencias de 50Hz y 60 Hz) deben de tenerse en cuenta. Seguridad y EMI, en algunos casos, requieren de acreditaciones diferentes, Aunque la seguridad siempre tendrá una prioridad mayor.

1.1.89.3 Armarios y salas

Los armarios de cableado eléctrico y de cableado de datos deberán estar en zonas o salas distintos. Se dejarán 0.8m de margen en cada cara del armario de cableado que deba ser accedida

1.1.89.4 Canalizaciones

La distribución del cableado a través de los patinillos del edificio se hará de tal forma que se asegure que queda espacio libre para realizar futuras ampliaciones, y que se deja espacio suficiente para realizar acciones preventivas o correctivas

Las canalizaciones no deberán estar ocupadas más allá del 40% de su capacidad, por el doble motivo de permitir introducir nuevos cables y de que cualquier tendido que se haga a través de ellas no sea forzado, evitando tensiones y torceduras del cable.

En tendidos sobre bandejas o canaletas se dejarán libres al menos 25mm por encima de los cables.

Se facilitarán los accesos a las canaletas o bandejas, dejando al menos 150mm por encima.

En canalizaciones cerradas se situarán registros de acceso al menos cada 12m

Las canalizaciones del cableado estructurado deberán ser independientes de las de tendidos de acometida o distribución eléctrica

Los trazados de canalizaciones eléctricas y de cableado de pares balanceados no discurrirán en paralelo.

En caso inevitable, la distancia entre ambos cumplirá las indicaciones de la siguiente tabla:

Tipo de instalación	Distancia mínima de separación (mm)		
	Sin divisor metálico	Con divisor de aluminio	Con divisor de acero
Cable de alimentación sin pantalla y cable IT sin pantalla	200	100	50
Cable de alimentación sin pantalla y cable IT con pantalla	50	20	5
Cable de alimentación con pantalla y cable IT sin pantalla	30	10	2
Cable de alimentación con pantalla y cable IT con pantalla	0	0	0

En caso de trazados paralelos, se emplearan separaciones en distancias superiores a los 35m, aunque los últimos 15m no requieren separación.

Se evitarán los cruces entre las canalizaciones eléctricas y de pares, y en casos imponderables estos cruces se realizaran en ángulo recto.

Cables de diferentes propósitos no deben de estar en el mismo haz o mazos de cableado. Diferentes haces deben de estar separados electromagnéticamente unos de otros.

Los elementos introductores de ruido como fluorescentes, pequeños motores, etc., deberán estar distanciados de las conducciones de pares al menos 50cm (la norma EN50174-2 establece un mínimo de 13cm). En el caso de grandes fuentes de ruido, se considera imprescindible el tendido de cables apantallados o de fibra óptica.

En el caso de emplear canaletas metálicas o rejillas con fines de aislamiento EMC, se instalarán canalizaciones preferentemente compactas y profundas. Así mismo se evitarán las discontinuidades en empalmes, cruces, giros o paso de tabiques.

1.1.90 Procedimientos de ejecución

1.1.90.1 Cableado.

El procedimiento de instalación se regirá según lo especificado en la norma EN 50174. Entre los aspectos recogidos en dicha norma, se cuidaran especialmente los siguientes puntos.

Cuando se instalen las cajas en el suelo es necesario dejar de 0.8 a 1m de margen de cable, en la caja de conexión, para posibles traslados de dicha caja de conexión en un radio de 0.8 a 1 m entorno al punto indicado en el plano.

Cuando se realice la tirada del cable, los instaladores deberán de evitar todo tipo de torceduras y tirones, así como radios de curvatura inferiores a 5 cm. Del mismo modo se reducirán al mínimo posible los cruces de los cables de datos con los cables de corriente.

En el armario de distribución del cableado horizontal, habrá que dejar 2 m de margen de cable para permitir su conexionado con el patch-panel correspondiente y, a su vez, permitir el movimiento frontal del patch-panel una vez realizado el conexionado, para posibles manipulaciones futuras.

Cada cable deberá ser etiquetado, tanto en el extremo del panel como en el extremo de la roseta, y en puntos intermedios de paso bien con una brida o con un sistema similar, según las normas de etiquetado especificadas por el director de obra.

1.1.90.2 **Conexión rosetas**

La conexión de los cables a la roseta, se realizará par a par, más el hilo de drenaje, según la configuración de las conexiones de las rosetas indicado anteriormente, siendo estrictamente necesario no destrenzar cada uno de los cuatro pares, más de 13 mm hasta su conexión en el pin correspondiente de la roseta. Antes de conectar el hilo desnudo de masa (hilo de drenaje), deberá ser cubierto con un trozo de macarrón termorretráctil.

Una vez realizadas las conexiones de los cables a las rosetas, habrá que fijarlas a la caja de datos teniendo especial cuidado para que el cable no sufra torceduras.

Cada toma se etiquetará, en origen, final y a lo largo del recorrido, quedando documentado un registro con su uso previsto.

Por último, se procederá al etiquetado de las rosetas según las especificaciones del director de obra.

1.1.90.3 **Conexión paneles**

Consiste en la conexión del cableado horizontal a los paneles de distribución ubicados en los armarios de planta y back-bone (armario principal). El procedimiento de conexión de dicho cable a los paneles es el siguiente:

Una vez localizado en el armario un cable, según las especificaciones reflejadas en el apartado anterior, se procederá de igual forma que en el apartado de las rosetas a la preparación del cable para su posterior conexión al panel.

La conexión de los cables a los paneles, se realizará par a par, con la máquina de precisión indicada por el director de obra y según la configuración dada por él, siendo estrictamente necesario no destrenzar cada uno de los cuatro pares más de 13 mm hasta su conexión en el pin correspondiente del panel.

Los hilos de drenaje junto con las mallas de los cables se conectarán a la loma de masa del panel siendo preferible una conectorización a 360º.

Por último, una vez realizadas las conexiones, se fijarán los cables en la parte posterior del armario, y se procederá al etiquetado de las tomas del patch-panel según la codificación indicada por la dirección de obra.

1.1.90.4 **Normas de rotulación**

La norma de calidad en la instalación de un cableado estructurado EN50174-1 recomienda que la ubicación de las rosetas de puesto en los paneles distribuidores se haga atendiendo a subzonas dentro del área horizontal cubierta. Esto asegura una presentación lógica en el panel armonizada con la distribución física de las tomas de telecomunicaciones en las áreas de trabajo, facilitando no solo la instalación sino también la administración y reparación.

Recogemos, a modo de ejemplo, unos modelos de organización y etiquetado de los paneles, rosetas y canalizaciones:

Rosetas:

Cada toma final de voz deberá quedar codificada en ambos extremos del cable. La codificación a seguir será:

- A b cc
 - A: indica el servicio al que va destinado la toma (V: voz)
 - b: indica la planta donde está ubicada la toma (0: planta baja; 1: planta primera).
 - cc: indica el número de toma en cada planta.

Las tomas de datos de los puestos de usuario se etiquetarán de la siguiente forma:

Planta/Sala/Armario/Panel/Puerto.

Pueden omitirse campos en el caso de que puedan identificarse inequívocamente los puestos de usuario con menos información, es decir:

- Si todos los armarios están ubicados en la misma planta es posible omitir el campo “Planta”.
- Si solo existe una sala de comunicaciones en la planta es posible omitir el campo “sala”.
- Si solo existe un armario por sala es posible omitir el campo “Armario”.

Plantas.

-02, -01, 00, 01, 02,...

Salas

- Sala del CPD: se le denominará sala 00 (en caso de varios CPD, únicamente el principal será denominado de esta forma).

El resto de salas se enumerarán según plano de distribución, de izquierda a derecha, y de abajo a arriba, comenzando por 01, 02,...

Armarios de comunicaciones:

Se enumerarán según Plano de Distribución, de izquierda a derecha, y de abajo a arriba, comenzando por 01, 02,

Paneles de parcheo

Se enumerarán desde la parte superior a la inferior, comenzando por 01, 02,...

Puertos de los paneles de parcheo

No se etiquetarán, se exige que estén etiquetados por el fabricante del 01 al 24 0 del 01 al 48 (según corresponda).

Interconexión armarios.

En los paneles de fibra cada puerto será etiquetado independientemente con su origen y destino de interconexión como en el siguiente ejemplo:

Conexión del puerto A (planta -1, sala 3, armario2, panel 2, puerto 5) con el puerto B (planta 4, sala2, armario 1, panel 1, puerto3). La etiqueta origen y destino es la siguiente:

Puerto A	Puerto B
- 01/03/02/02/05	04/02/01/01/03
04/02/01/01/03	- 01/03/02/02/05

La interconexión entre los armarios del CPD y los armarios de comunicaciones mediante paneles completos se identificará en el panel origen y en el panel destino de la siguiente forma:

- Panel origen: planta/sala/armario/panel (destino, dos dígitos para cada campo).
- Panel destino: planta/sala/armario/panel (origen, dos dígitos para cada campo).

La etiqueta deberá situarse claramente a la izquierda del panel de parcheo, ejemplo:

- Panel que interconecta el panel 1 del armario 1 del CPD (situado en planta 3), con la planta 1, sala 1, armario 2, panel 4. Las etiquetas serán las siguientes:
 - PANEL DEL CPD 01/01/02/04
 - PANEL DE PLANTA 03/00/01/01.

Tomando estas indicaciones como la base para identificar inequívocamente los puntos de cableado estructurado del edificio, la etiquetación se realizará acorde a las indicaciones del Responsable de Informática del Hospital.

Canalizaciones.

En las canalizaciones se rotularán las cajas de distribución y los tubos corrugados de PVC.

Cajas de Distribución

Todas las cajas de distribución se rotularán en su tapa y en su interior con dos letras y un número de dos dígitos, de la siguiente forma:

Dos letras que representan la planta en la que están instaladas, que serán:

- PS, para planta sótano,
- PB, para planta baja,
- P1, para planta primera,
- y así sucesivamente.

Un número dos dígitos, que representa el número de orden de la caja dentro de la planta, 01, 02, 03.

Así, la quinta caja que se rotule en la planta segunda irá rotulada del siguiente modo:

Tubos.

Los tubos de PVC en su acometida a las cajas de distribución y de mecanismos, irán rotulados (ya sea con una brida o una pegatina, según las indicaciones de la dirección de obra) en ambos extremos, con un rótulo que será el mínimo que el de la caja que hay en el otro extremo del tubo.

Cables.

Todos los latiguillos que se usen, llevarán en cada uno de sus extremos una etiqueta brida identificativa rotulada con tinta indeleble con el mismo código de la roseta a la que se conecte.

De lo anteriormente descrito, se deduce que cualquier enlace de voz o datos, tendrá un único código asignado, que estará impreso en todas las rosetas y los extremos de todos los cables que lo formen.

Los latiguillos de parcheo seguirán un código de colores, mediante capuchones, para facilitar su inspección visual.

Las cajas registro de paso de cables de voz / datos llevarán el identificador “RED DE VOZ/DATOS” para saber qué tipo de cables pasan por su interior.
MEGAFONÍA

1.1.91 Dirección de Obra

La dirección de obra se encargará de dirigir, controlar y supervisar toda la ejecución de material de la instalación de cableado según lo previsto en el Pliego de Condiciones, realizando las modificaciones necesarias para subsanar los imprevistos que durante la instalación puedan aparecer, de acuerdo con el responsable del proyecto y siempre manteniendo la fidelidad al mismo y a las normativas vigentes. Igualmente se encargará de dirigir, controlar y supervisar que todos los elementos que componen la instalación de megafonía se instalen de acuerdo a lo especificado en el Pliego de Condiciones.

Las principales funciones del director de obra serán las siguientes:

- Desarrollo de los procedimientos de ejecuciones definidos en los apartados correspondientes dentro del Pliego de Condiciones.
- Elaboración de planes y órdenes de trabajo. Secuenciamiento de operaciones.
- Puesta en marcha y pruebas iniciales.
- Seguimiento de los trabajos y recepción de la obra.
- Control del cumplimiento de la normativa sobre Seguridad e Higiene durante los trabajos.
- Aceptación o denegación de las partes terminadas de la instalación.
- Pruebas finales antes de la certificación.

1.1.92 Condiciones de Obra Civil

1.1.92.1 Requerimientos de Seguridad

Se tomarán precauciones ante posibles descargas eléctricas: peligros debidos al fuego o productos químicos, explosivos o gases asfixiantes.

En todo momento se seguirá la norma EN50173-2.

1.1.92.2 Sistemas de Distribución de Corriente Eléctrica

Se instalará un cableado dedicado de alimentación para ser usado únicamente por el equipamiento de telecomunicaciones, al voltaje más favorable para asegurar la mínima interacción con otras funciones del edificio y minimizando la perturbación introducida por otros equipos.

Las pruebas de separación de seguridad de acuerdo con la norma IEC 61140 (para frecuencias de 50Hz y 60 Hz) deben de tenerse en cuenta. Seguridad y EMI, en algunos casos, requieren de acreditaciones diferentes, Aunque la seguridad siempre tendrá una prioridad mayor.

Para todo lo relacionado con los armarios necesarios y la sala de comunicaciones se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en los puntos 2.6.2.3 y 2.6.2.4, del Pliego de Condiciones.

1.1.93 Procedimientos de ejecución

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE,

Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando sus características aparentes.

Todo el material, será instalado por personal especializado, comprendiendo montaje, programación de equipo y supervisión de funcionamiento.

La instalación y puesta en servicio del equipo se realizará de acuerdo a las especificaciones dadas por el fabricante.

CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

El sistema de CCTV se regirá por las siguientes normas de instalación:

- Las cámaras tanto interiores como exteriores se ubicarán según el área a proteger y de manera que la cobertura de imagen sea mayor. A partir de este mismo criterio se determinará la óptica a instalar para captar una mejor calidad de imagen.

- Las cámaras exteriores se instalarán con carcasas calefactadas para evitar que el descenso de la temperatura en el exterior empañe el visor de la cámara y dificulte por tanto el visionado de las imágenes.
- El cableado con coaxial se realizará en tiradas únicas. No se realizarán empalmes de cable coaxial, por la consiguiente pérdida de calidad de imagen que esto conllevaría.
- El cableado se podrá realizar por medio de cable coaxial RG-59 (hasta 300 metros de distancia máxima) y RG-11 (hasta 500 metros de distancia máxima).
- Se comprobará que los conectores BNC que van tanto a las cámaras como a los receptores de vídeo (grabadores, etc...) están correctamente soldados y grimpados, pues de no ser así se pueden producir pérdidas de señal.
- Se comprobará que se reciben todas las señales procedentes de las distintas cámaras en el grabador correspondiente.
- Se comprobará que el grabador queda grabando todas las imágenes recibidas de acuerdo con la configuración establecida en su programación.
- Se comprobarán todas las alimentaciones de las cámaras.
- Es necesaria la apertura de un "historial" en el que consten la fecha de revisión, la empresa, el nombre del empleado y un informe sobre el estado del equipo, que posteriormente sirve para detectar o solucionar determinadas averías.

Al objeto de mantener el estado operativo de la instalación, es necesario que el usuario realice con el instalador un contrato de mantenimiento que contemple como mínimo lo siguiente:

- Preventivo: Al menos una visita semestral para reconocimiento y control de todos y cada uno de los elementos de la instalación. En función del tipo de instalación puede ser conveniente que el mantenimiento preventivo se realice trimestralmente.
- Correctivo: Al menos una visita anual para la reposición de los elementos que por envejecimiento sean necesarios cambiar, de acuerdo con el MTBF y la vida media de los mismos.

GESTIÓN TÉCNICA CENTRALIZADA

1.1.94 Dirección de Obra

La dirección de obra se encargará de dirigir, controlar y supervisar toda la ejecución de material de la instalación de cableado según lo previsto en el Pliego de Condiciones, realizando las modificaciones necesarias para subsanar los imprevistos que durante la instalación puedan aparecer, de acuerdo con el responsable del proyecto y siempre manteniendo la fidelidad al mismo y a las normativas vigentes. Igualmente se encargará de dirigir, controlar y supervisar que todos los elementos que componen la instalación de megafonía se instalen de acuerdo a lo especificado en el Pliego de Condiciones.

Las principales funciones del director de obra serán las siguientes:

- Desarrollo de los procedimientos de ejecuciones definidos en los apartados correspondientes dentro del Pliego de Condiciones.
- Elaboración de planes y órdenes de trabajo. Secuenciamiento de operaciones.
- Puesta en marcha y pruebas iniciales.
- Seguimiento de los trabajos y recepción de la obra.
- Control del cumplimiento de la normativa sobre Seguridad e Higiene durante los trabajos.
- Aceptación o denegación de las partes terminadas de la instalación.
- Pruebas finales antes de la certificación.

1.1.95 Condiciones de Obra Civil

1.1.95.1 Requerimientos de Seguridad

Se tomarán precauciones ante posibles descargas eléctricas: peligros debidos al fuego o productos químicos, explosivos o gases asfixiantes.

En todo momento se seguirá la norma EN50173-2.

1.1.95.2 Sistemas de distribución de Corriente Eléctrica

Las pruebas de separación de seguridad de acuerdo con la norma IEC 61140 (para frecuencias de 50Hz y 60 Hz) deben de tenerse en cuenta. Seguridad y EMI, en algunos casos, requieren de acreditaciones diferentes, aunque la seguridad siempre tendrá una prioridad mayor.

1.1.95.3 Procedimientos de Ejecución

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE,

Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando sus características aparentes.

Todo el material, será instalado por personal especializado, comprendiendo montaje, programación de equipo y supervisión de funcionamiento.

La instalación y puesta en servicio del equipo se realizará de acuerdo a las especificaciones dadas por el fabricante.

7.10.3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

SANEAMIENTO

1.1.96 Generalidades.

Se considera aceptable aquella instalación que realizada con las técnicas de oficio sancionadas por la práctica diaria en este tipo de instalaciones, en ningún caso contravenga lo indicado en este Pliego, quedando esta aceptación supeditada a las pruebas de funcionamiento durante el periodo de garantía acordado.

El incumplimiento de lo indicado, salvo aprobación escrita del Director, o el incumplimiento con alguna de las condiciones de este Pliego, así como las deficiencias observadas en el funcionamiento durante las pruebas o durante el periodo de garantía, supone la no aceptación de calidad de la instalación hasta que las deficiencias sean subsanadas por el Contratista.

1.1.97 Tuberías y accesorios.

Cumplirán con las respectivas normas UNE y demás características expuestas en el Capítulo I y II de este Pliego.

1.1.98 Instalación de redes de tuberías.

1.1.99 Desagües de aparatos y derivaciones.

Serán comprobados el material y diámetro especificado, soldaduras en las uniones, pendientes, protecciones, distancia entre bridas superior a setecientos milímetros (700 mm) caso de existir tramos suspendidos, sifones y/o botes sifónicos, registros, etc., siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

1.1.100 Bajantes y columnas de ventilación.

Serán comprobados el material y diámetro especificado, uniones a los aparatos entre sí, contratubo y sellado en los pasos a través del forjado, distancia entre los elementos de sujeción a los muros, espesor de éstos, desplomes superiores al uno por ciento (1 %), prolongaciones por encima de la cubierta, etc., siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

1.1.101 Colectores enterrados.

Serán comprobados el material, diámetros y pendientes especificados, uniones a las arquetas y pozos de registro, soleras de apoyo y rellenos además de los refuerzos de hormigón en aquellos puntos que por estar colocados próximos a la superficie sean necesarios para evitar el aplastamiento, siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

1.1.102 Colector suspendido.

Serán comprobados el material y diámetros especificados, pendientes, uniones, piezas especiales, soportes y/o fijaciones, distancias entre éstos, etc., siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

1.1.103 Arquetas y pozos de registro.

Serán comprobados los materiales y dimensiones especificados, enrase de la tapa con el pavimento, desniveles entre las bocas de entrada y salida, etc., siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

1.1.104 Pruebas parciales y totales.

1.1.105 Estanquidad parcial.

Se realizarán pruebas, descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagües, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los gastos mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta. No se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de un minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanquidad introduciendo agua a presión durante diez minutos. Esta prueba se efectuará antes de que los tubos estén enterrados y se repetirá después del rellenado de las zanjas.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no descenso de nivel.

Se controlarán al cien por cien (100%) las uniones, entronques y/o derivaciones.

No serán de aceptación en caso de fugas.

1.1.106 Estanquidad total.

Una vez realizadas las pruebas parciales con resultados satisfactorios, se procederá a la prueba final, consistente en someter a toda la red horizontal a una presión de un metro y medio (1,5 m.) de columna de agua en el punto más alto de la red.

Se controlarán al cien por cien (100%) las uniones, entronques y/o derivaciones.

No serán de aceptación en caso de fugas.

FONTANERÍA

1.1.107 Pruebas en la instalación de fontanería

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

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

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

Se distinguirá, en algunos casos, entre pruebas y preliminares, en las que se proba solamente la tubería, y pruebas finales, en las que se prueba toda la red, incluidas las unidades terminales, generadores, válvulas, etc.

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

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

Las fugas detectadas no deben repararse con mastices u otros medios improvisados y provisionales; la reparación se efectuará desmontando la junta, accesorio, válvula o sección defectuosa y sustituyéndola con material nuevo.

En caso de presencia de fugas, se deberán buscar los puntos donde tienen lugar, repararlos convenientemente y repetir la prueba. Este procedimiento se repetirá todas las veces que sea necesario hasta tanto la red sea absolutamente estanca.

Para las pruebas de redes con agua a presión, los pasos previos a seguir para efectuar el ensayo de estanquidad son los siguientes:

- Llenar la instalación, eliminando todas las bolsas de aire que pudieran haberse tomado.
- Presurizar el agua de la red con una bomba de mano (será difícil alcanzar la presión de prueba si la red contiene aire).
- Comprobar la presión alcanzada con un manómetro de precisión, de adecuada escala, debidamente calibrado y comprobado.
- Cerrar la acometida de agua procedente del bombón con una válvula de esfera.

La presión hidrostática alcanzada deberá medirse en el punto más bajo de la red, en cualquier caso.

Las válvulas de seguridad de la red deberán instalarse después de haber efectuado las pruebas hidráulicas. Si, por necesidades de montaje, las válvulas tuviesen que instalarse con anterioridad, será

preciso bloquear el obturador con el dispositivo previsto para este fin, no olvidando de desbloquearlo después de realizadas las pruebas.

1.1.108 Pruebas de redes de circulación de agua sanitaria

Se presurizara la red, grifería incluida, hasta alcanzar una presión de prueba igual a 20 K/cm², momento en el cual se procederá a inspeccionar la instalación, observándose la ausencia de fugas importantes o deformaciones, seguidamente se baja a 1,5 veces la presión de servicio, con un mínimo de 6 bar. La presión deberá mantenerse durante el tiempo necesario para efectuar una concienzuda inspección de la red. La prueba volverá a repetirse cuantas veces sea necesario, hasta tanto no sea juzgada satisfactoria por la Dirección Facultativa.

La prueba final se hará sobre la red en su conjunto, con grifería, bombas, valvulería, depósito hidroneumático, etc., montados. Se alcanzara una presión igual a 1,2 veces la presión de ejercicio, con un mínimo de 6 bar. La presión al final de un periodo de tiempo de media hora no podrá descender por debajo de 0,90 veces la presión de prueba.

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

1.1.109 Pruebas de redes de circulación de fluidos

Se realizará primero una prueba preliminar sobre el total de la red de circulación de fluidos caloportadores, o sobre cada tramo parcial en que haya tenido que ser subdividida, alcanzando una presión de 1,5 veces la presión de servicio, con un mínimo de 4bar.

La presión se mantendrá durante el tiempo suficiente para comprobar detenidamente cada unión de la red. Las fugas eventualmente detectadas se arreglarán y se procederá a presurizar de nuevo la red, hasta tanto la inspección se considere satisfactoria por parte de la Dirección Facultativa.

Sucesivamente se efectuara la prueba final, cuando estén conectados generadores, valvulería, válvulas automáticas y unidades terminales.

La presión de prueba será ahora igual a 1,2 veces la presión de servicio, sin rebasar la menor presión nominal de servicio entre los equipos o aparatos instalados en el punto más bajo de la red usualmente el generador de calor).

1.1.110 Pruebas de redes de agua contra-incendios

La prueba preliminar se hará a la presión de 16bar, siguiendo el mismo procedimiento antes mencionados para las redes de circulación de fluidos caloportadores.

La prueba final se realizara habiendo previamente instalados los puestos de manguera, rociadores, tomas de agua para bomberos, accesorios, etc. Se alcanzará una presión (en bar) igual a 5 más un décimo de la altura geométrica de la red sobre el punto de medida; esta presión deberá mantenerse durante media hora dentro del límite de 0,90 veces la presión inicial.

Estas pruebas se efectuarán tanto sobre redes secas como húmedas.

ELECTRICIDAD

1.1.111 Inspecciones en cuadros eléctricos

1.1.112 Inspección visual en obra.

Se realizarán las comprobaciones visuales siguientes:

- Ubicación del cuadro correcta.
- Estado de pintura correcto.
- Estado de limpieza correcto.
- Anclaje del cuadro correcto.
- Placas de identificación correctas.
- Estado de tornillería correcto.
- Estado de cerraduras correcto.

- Estado de puertas correcto.
- Puesta a tierra del cuadro correcta.
- No existen desperfectos en bornas.
- No existen desperfectos en regleteros.
- Conexiones de cables correctas.
- Etiquetado de cables de fuerza correcto.
- Etiquetado de cables de control correcto.
- No existen señales de daño en aislamiento de cables.
- Estado aparente de la aparamenta correcto.
- Regulación y rearme de relés y disparadores correcto.
- Aparatos de medida adecuados s/diseño.
- Aparatos de medida debidamente conectados.
- Montaje y aislamiento de barras correcto.
- Aisladores soporte limpios y sin fisuras.
- Espaciamiento de barras y soportes correcto.
- Aisladores soporte limpios y sin fisuras.
- Espaciamiento de barras y soportes correcto.
- Tornillería de barras correctamente apretada.
- Aislamiento total de barras y uniones realizado.
- Comprobado el buen estado de lámparas de señalización.
- Comprobado que solo hay una conexión a tierra en los circuitos secundarios de los transformadores de medida.
- Pulsadores y conmutadores aparentemente correctos

Observaciones: Se indicarán las anomalías observadas durante la inspección.

- Limitaciones y precauciones a tomar antes de las pruebas en obra del aislamiento de los cuadros eléctricos.

Antes del comienzo de la prueba, el equipo estará exento de suciedad, polvo, humedad y todo tipo de contaminantes.

Cuando el equipo disponga de calefacción (resistencias anticondensación) ésta se conectará seis horas antes de comenzar la prueba para reducir al mínimo la acumulación superficial de humedad y elevar la temperatura por encima del punto de rocío.

Se colocarán cintas rojas y señales de advertencia alrededor de todos los equipos bajo prueba, siempre que proceda.

Cuando las características del equipo bajo prueba lo aconsejen, se utilizarán guantes de goma de seguridad para conectar o desconectar las conexiones de prueba y las tomas de tierra portátiles.

Se utilizarán tomas de tierras portátiles para poner a tierra las fases que no están bajo prueba y, una vez concluida la prueba, poner a tierra todo el equipo durante cinco minutos para eliminar las cargas residuales.

Se tomarán los datos de temperatura ambiente y humedad relativa antes de realizar las pruebas de resistencia de aislamiento.

Antes de realizar las pruebas, los interruptores de caja moldeada de 380 V y seccionadores serán abiertos, pudiendo quedar cerrados los interruptores de barras principales. Igualmente, se desconectarán las lámparas de señalización o sus fusibles, indicadores de tierra, voltímetros, amperímetros, contadores, etc. y también, las bobinas o transformadores de tensión (primarios).

1.1.113 Pruebas en obra del aislamiento de cuadros eléctricos.

Las resistencias de aislamiento se medirán con aparatos "MEGGER" de tensión continua de batería a 1.000 V, para circuitos principales y a 500 V. para circuitos auxiliares. La separación entre los circuitos de fuerza y control se conseguirá abriendo el interruptor del circuito de control o extrayendo su fusible.

El nivel de aislamiento de barras se medirá entre cada barra aislada y tierra (tomándose como tierra el chasis o armazón metálico del cuadro) y también entre las propias barras aisladas. Referidos a 40° C de temperatura ambiente, ningún resultado será inferior a 2 Mn aunque la norma VDE 0100 9.7.76 fija para la construcción de instalaciones de potencia con tensiones nominales hasta 1.000 V una resistencia mínima del aislamiento de 2 Mn.

Los factores de corrección por temperatura ambiente a la base de 40°C son los indicados en el cuadro siguiente:

TEMPERATURA DE LA PRUEBA		
°C	°F	K
0	32	0,065
5	41	0,095
10	50	0,13
15	59	0,19
20	68	0,26
25	77	0,33
30	86	0,52
40	104	1
45	113	1,5
50	125	2,02

Siendo $R_{40^{\circ}\text{C}} = K \times R_{t^2}$

La resistencia medida con un óhmetro entre las masas metálicas no activas del cuadro y la tierra del edificio será de cero ohmios (conductos de protección eléctricamente continua). Se admitirá como máximo 0'5(2).

Observaciones: Se indicarán las anomalías observadas durante la inspección.

1.1.114 Pruebas en obra de la rigidez dieléctrica de un cuadro eléctrico

Para la verificación de las características dieléctricas del cuadro se aplicarán las tensiones de prueba siguientes:

- V c.a. para circuitos principales (Cuadro VI, apartado 8, UNE 20098).
- $U + 1.000$) V c.a. para circuitos de mando y auxiliares con un mínimo de 1.500 V (subpárrafo 8.2.2.4, párrafo 8.2.2, subapartado 8.2, Apartado 8, UNE 20098) siendo U la tensión nominal de aislamiento.

Todos los materiales concebidos para tensiones de ensayo inferiores serán desconectados.

Se aplicará la tensión de prueba entre cada barra general aislada y tierra (tomándose como tierra el chasis o armazón metálico del cuadro).

El tiempo de aplicación será de un segundo para el ensayo en campo y para el ensayo de rutina en fábrica (subpárrafo 8.3.2.1, párrafo 8.3.2, subapartado 8.3, Apartado 8 UNE 20098).

El tiempo de aplicación será de un minuto para el ensayo tipo en fábrica o en ensayo de obra cuando se considere que su resistencia dieléctrica haya sido comprometida durante su montaje. (Subpárrafo 8.2.2.1, párrafo 8.2.2, subapartado 8.2, Apartado 8 UNE 20098).

Estarán cerrados todos los aparatos de corte y de protección, quedando desconectados los aparatos de medida y relés de protección así como todos los materiales concebidos para tensiones de ensayo inferiores.

La tensión se aplicará escalonadamente desde cero hasta la tensión de prueba, en forma relativamente rápida. El aparato para prueba estará dotado de relé de disparo, de tal forma que detecte la perforación, en el caso de fallo en el aislamiento.

El resultado se considerará satisfactorio si no se han producido perforaciones o contorneos.

Si la prueba de rigidez eléctrica diese resultado satisfactorio, se volverá a comprobar con el " M E G G EN" de 1.000 V.c.c. su nivel de aislamiento, tal y como se indica en el subapartado 3.5, apartado 4 (pruebas de los cables eléctricos).

Observaciones: Se indicarán las anomalías observadas durante la inspección.

1.1.115 Inspección y pruebas de interruptores magnetotérmicos de caja moldeada.

Se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Que la caja no tiene fisuras.
- Comprobar el estado de cámaras de ruptura.
- Comprobar y limpiar los contactos.
- Comprobar, limpiar y lubricar el mecanismo de acuerdo con el manual de instrucciones de mantenimiento.
- Comprobar que al abrir y cerrar manualmente el interruptor varias veces, su operación es suave y sus partes móviles se mueven con facilidad, sin agarrotamientos.
- Que todas las conexiones atornilladas están sólidamente apretadas.
- Comprobar que el interruptor está correctamente dimensionado para la carga real y que sus dispositivos de disparo están correctamente tarados para su funcionamiento de acuerdo con las curvas de intensidad / tiempo facilitadas por el fabricante y dentro de las tolerancias indicadas por éste en su manual de instrucciones para operación y mantenimiento.
- Cerrado el interruptor y medida la resistencia de aislamiento entre cada polo y tierra con un "MEGGER" de 1.000 V.c.c. a batería, no se obtienen valores inferiores a 2 mS2.
- Medida la resistencia de los contactos (Mn) en los interruptores de protección superior a 100 A, ésta no excederá en más de un veinte por ciento (20%) al valor especificado por el fabricante en su manual de instrucciones.
- Probado el interruptor, aplicando el cien por cien (100%) de la intensidad nominal de tarado durante cinco minutos, éste no se disparará.

1.1.116 Verificación en obra del circuito protector contra corrientes de fallo.-

Para realizar la verificación sin peligro y determinar con fiabilidad el funcionamiento correcto del circuito protector se utilizarán los aparatos y métodos indicados en la norma VDE 0413 que, además, indica las condiciones en que ha de efectuarse la verificación.

Los pasos a realizar serán los siguientes:

- Verificar el funcionamiento del disyuntor diferencial (accionando su dispositivo de control).
- Verificar que el neutro no está puesto a tierra después del diferencial (midiendo el aislamiento entre neutro y tierra).
- Medir la tensión de fallo (tensión de- contacto) U_f , haciendo reaccionar el disyuntor diferencial con un fallo provocado.
- La tensión de fallo será U_{fC50} V en locales secos y $U_{f\sim 24}$ V en locales húmedos. (ITC-MI BT 021).

1.1.117 Verificación de funcionamiento de la instalación.

Para realizar estos pasos, se utilizará el procedimiento de la sonda, que mide directamente la tensión de contacto (tensión de fallo) entre la toma de tierra de régimen y la sonda, cuando circula a través del resistor de prueba R_p una corriente de fallo provocada deliberadamente (variar R_p hasta que dispare el FI). Todas las demás resistencias en el circuito de fallo pueden despreciarse.

Las condiciones para utilización del sistema de protección por neutralización vienen definidas por la norma VDE 0110 y son las siguientes:

- El conductor neutro estará a tierra junto al transformador y en todos los puntos de la red en donde sea posible (nunca detrás de un diferencial).
- La resistencia total de puesta a tierra de todas las tomas de servicio no sobrepasará los dos ohmios.
- Se debe realizar, en lo posible, una igualación de potenciales.
- Los neutros deben estar aislados igual que las fases y tienen que ir en la misma canalización junto a éstas.
- No se permite la utilización de un neutro puesto a tierra común a varios circuitos, excepto en las barras distribuidoras.

- El conductor de protección Cp de las líneas y cables aislados será amarillo - verde igual que el neutro puesto a tierra. Sus secciones mínimas serán según Tabla ~2 de la VDE 0100. El neutro irá envuelto con revestimiento azul claro.
- No están permitidos los dispositivos contra sobreintensidades en el neutro puesto a tierra.
- Los neutros puestos a tierra se desconectarán conjuntamente con las fases (corte omnipolar simultáneo).
- La división del neutro puesto a tierra y Cp (conductor de protección) se realizará en la caja principal de distribución (no se unirán después de su división).

1.1.118 Condiciones de aceptación y rechazo.

1.1.119 Aceptación.

Todos los materiales cumplirán, en su construcción y pruebas, con la norma UNE que le corresponda y, en su defecto, con aquellas normas aplicables a cada tipo de material que se encuentran indicadas en el articulado de esta Sección.

Se entregará un Protocolo de Pruebas de Fábrica o Taller y Certificado de Calidad UNE facilitado por la Asociación Electrotécnica Española (AEE) que, por delegación del IRANOR (Instituto de Racionalización y Normalización), concede la marca de conformidad a las normas UNE. En defecto de la marca UNE será aceptable la marca E de la CEE (Comisión Electrotécnica Europea) o la marca AEE de la Asociación Electrotécnica Española.

1.1.120 Rechazo.

El incumplimiento del Apartado 3.4.2.1 anterior, tanto en la construcción como en las pruebas será motivo de rechazo del material correspondiente.

1.1.121 Verificación y pruebas en fábrica de motores de inducción con rotor en jaula de ardilla

1.1.121.1.A Generalidades.

Los motores serán probados, individualmente, en fábrica utilizando los equipos adecuados y debidamente contrastados.

Todos los motores deberán disponer de su certificado de pruebas para potencias iguales o superiores a diez caballos (10 CV).

Para potencias superiores a cincuenta caballos (50 CV) se deberá avisar al Director con diez días de antelación, fecha de realización de las pruebas en fábrica para su posible asistencia.

Al inicio de los ensayos se realizarán las siguientes medidas:

- Medida de la intensidad de arranque en vacío (I_a), (esta medida dará valores siempre inferiores a $6 I_n$).
- Medida de la intensidad nominal en vacío (I_n).
- Medida de la resistencia eléctrica de los devanados.
- Medida de $1a \square$ resistencia de los aislamientos (esta medida dará valores superiores en megohmios a diez veces la tensión de servicio de kilovoltios).
- Grado de protección del motor en función de lo indicado en la Norma UNE 20111-73, siendo la protección mínima aceptable la IP54 o IPW54, para intemperie.
- Determinación del par de giro.
- Ensayo de calentamiento.
- Ensayo de sobrecarga.
- Determinación del deslizamiento.
- Análisis de ruidos y vibraciones.
- Pruebas de fuerzas centrífugas.

1.1.121.1.B Pruebas en obra de motores.

En la obra y antes de dar tensión a los motores, se verificarán los puntos siguientes:

Se verificará la continuidad de los devanados con un óhmetro que conectado a los extremos, de forma instantánea, la aguja en la escala de resistencias tenderá a cero.
Se realizará una medida de resistencia de aislamiento con un megóhmetro de batería de 1.000 V. La resistencia se medirá entre fases y entre cada fase y la carcasa. El resultado en megohmios no será inferior a diez veces la tensión de servicio en kilovoltios (4 M n para motores a 380 V). En caso contrario, será rechazado salvo que una vez secado en estufa, la repetición de la prueba diera resultados correctos.

1.1.122 Pruebas en conductores de alta tensión

El fabricante facilitará un acta de pruebas realizado por entidad colaboradora y someterá a los cables a los siguientes ensayos:

- Prueba de tensión a frecuencia industrial
- Medida de la resistencia eléctrica de los conductores
- Ensayo de descargas parciales
- Verificación de las características geométricas
- Medida de la resistencia de aislamiento a temperatura ambiente

El Contratista realizará, en campo, los siguientes ensayos para cada cable

- Prueba de continuidad
- Ensayo de tensión

Todos los ensayos se realizarán de acuerdo con la NORMA UNE 21-123 y serán efectuados en presencia de un inspector designado al efecto por la Ingeniería. Las actas correspondientes estarán firmadas por las partes.

1.1.123 Ensayos sobre transformadores de potencia

Se efectuarán al menos los siguientes ensayos, adjuntando igualmente el resultado y certificado de éstos:

- Ensayo de calentamiento
- Ensayo de aptitud para soportar los cortocircuitos
- Ensayo de tensión soportada a impulsos tipo rayo
- Ensayo bajo lluvia (frecuencia industrial)
- Determinación de errores
- Ensayos mecánicos.
- Ensayos individuales
- Verificación del marcado de bornes
- Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial del arrollamiento primario
- Ensayo de descargas parciales
- Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial del arrollamiento secundario
- Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial entre secciones
- Determinación de errores.
- Determinación de la intensidad de cortocircuito
- Medición de la capacidad y factor de disipación dieléctrica
- Ensayos especiales
- Ensayo a impulsos cortados

CLIMATIZACIÓN

1.1.124 Comprobación de la ejecución

Durante la ejecución se comprobará el correcto montaje, limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.

Se comprobará el funcionamiento de cada motor eléctrico, midiendo su consumo en las condiciones reales de trabajo.

Se comprobará así mismo el funcionamiento de todos los intercambiadores de calor, climatizadores, calderas, máquinas frigoríficas y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento correspondientes.

1.1.125 Pruebas de estanquidad y resistencia mecánica

Las redes de tuberías y conductos se probarán, a fin de asegurar su estanquidad y resistencia mecánica, de acuerdo con las ITE 06.4.1 e ITE 06.4.2 del RITE y las normas UNE-EN 14336:2005 y UNE 100-104. Los circuitos frigoríficos realizados en obra serán sometidos a las pruebas de estanquidad especificadas en la instrucción MI.IF.010 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas. Se realizarán pruebas parciales de las conducciones que deban quedar ocultas, independientemente de la prueba final de conjunto de la instalación. Las pruebas de tuberías se efectuarán sin las válvulas de seguridad y elementos que puedan sufrir deterioro, obturando, lógicamente, todos los orificios o conexiones que permanezcan abiertos y sometiéndolas a una presión en frío equivalente a vez y media la presión de trabajo, con un mínimo de 10 bar. La presión leída en los manómetros de comprobación no debe variar en un plazo de veinticuatro horas. La prueba en caliente se considerará satisfactoria si no se presenta ninguna fuga o deformación después de un mes de funcionamiento de la instalación.

1.1.126 Pruebas de circulación. Ajuste y equilibrado de redes

Se llevarán a cabo de acuerdo con la norma UNE 100010.

1.1.127 Redes de agua

Después de llenar y purgar de aire la red de tuberías, una vez totalmente terminada, se pondrán en marcha las bombas de circulación, efectuando en cada circuito las siguientes operaciones:

- Lectura de las presiones de entrada y salida en las bombas de circulación, con todas las válvulas abiertas, excepto purgas y vaciados. Lectura de la intensidad eléctrica por fase de los motores.
- Ajuste de las válvulas de equilibrado, hasta la consecución de los caudales previstos en el proyecto. Bloquear en ese punto su apertura máxima.
- Repetir, en estas condiciones, las lecturas de presión e intensidad eléctrica en las bombas de circulación. Comprobar los caudales teóricos sobre las curvas de funcionamiento caudal-presión facilitadas por el fabricante, comparándolos con la suma de caudales leídos en las válvulas de equilibrado.

1.1.128 Redes de aire

Después de terminada la instalación, se pondrán en marcha los ventiladores correspondientes, efectuando las siguientes operaciones en cada red:

- Medición de velocidad, caudal y presión de los ventiladores, con todas las compuertas y elementos de regulación abiertos. Lectura de la intensidad eléctrica por fase de los motores.
- Ajuste de caudales, hasta conseguir los previstos en el proyecto, mediante medida de la velocidad del aire en puntos convenientemente elegidos y actuación sobre las compuertas y elementos de regulación.
- Comprobación de la difusión del aire en espacios acondicionados mediante ensayos de humos.
- Repetir, en estas condiciones, las mediciones de caudal, presión e intensidad eléctrica de los conjuntos motor-ventilador. Comprobación de los resultados con las curvas de funcionamiento facilitadas por el fabricante.

1.1.129 Pruebas de libre dilatación

Después de realizadas las pruebas precedentes con resultado satisfactorio y comprobados los elementos de seguridad, las instalaciones con generadores o intercambiadores de calor se llevarán gradualmente hasta la temperatura máxima de utilización especificada en el proyecto. Esta situación se mantendrá durante una hora al menos para, a continuación, parar normalmente la instalación y dejarla enfriar.

Durante todo el proceso se comprobará que la dilatación y posterior contracción de las tuberías se produce sin deformaciones, esfuerzos o ruidos anormales, siendo absorbidos en los dilatadores, liras o cambios de dirección de las tuberías.

1.1.130 Pruebas de funcionamiento de la regulación automática

Se comprobará el buen funcionamiento del sistema o sistemas de regulación automática, verificando el correcto tarado y actuación de todos los componentes, de acuerdo con los valores fijados en el proyecto.

1.1.131 Exigencias de ahorro de energía

Siguiendo los procedimientos indicados en la norma UNE 100010, se efectuarán las siguientes comprobaciones:

- Rendimiento de calderas.
- Rendimiento de equipos frigoríficos.
- Condiciones de funcionamiento y rendimiento, en su caso, de los equipos en que se produce transferencia térmica, como intercambiadores, climatizadores, etc.
- Consumo de motores.

1.1.132 Exigencias de bienestar

Se realizarán las pruebas que, a criterio del Director de Obra, sean necesarias para comprobar el funcionamiento normal en régimen de invierno y de verano, elaborando un estadillo de condiciones termohigrométricas interiores para unas condiciones exteriores debidamente registradas.

Para la realización de las pruebas en régimen de invierno la temperatura exterior mínima registrada en el día no será superior en más de 3°C, ni inferior en más de 2°C, a la temperatura exterior considerada en el proyecto.

La temperatura de las habitaciones se corregirá aumentando la de proyecto en 0,5 °C por cada °C que la temperatura mínima del día supere la exterior de proyecto, o disminuyendo 0,7 °C por cada °C de menos. A criterio del Director de Obra se tomarán mediciones de velocidad de aire y niveles de ruidos y vibraciones en las zonas que éste designe.

Cuando todos los valores registrados estén dentro de los márgenes indicados en la memoria del proyecto, se considerará satisfactoria la eficiencia de la instalación.

Para la toma de mediciones se utilizarán los medios y procedimientos indicados en la norma UNE 100010.

GAS NATURAL

1.1.133 Medición y abono

1.1.134 Generalidades

Las mediciones se realizarán sobre el terreno según los planos de planta apoyados por los alzados y detalles a escala que sean necesarios.

Las instalaciones se abonarán de acuerdo con la composición de los precios unitarios correspondientes del Presupuesto del Proyecto.

1.1.135 Equipos

La medición corresponderá al número de unidades de iguales características.

Se abonará por unidad colocada, accesorios y conexiones necesarias para el perfecto funcionamiento.

GASES MEDICINALES

1.1.136 Pruebas bacteriológicas

Encaminadas básicamente a la captación de partículas y/o gérmenes que son transportados directa o indirectamente por los gases, comprobando para el aire comprimido que cumple química y bacteriológicamente con la Norma Internacional "HTM22 de 1977. Inglaterra" o bien con la "ANSI Z-76 de 1972. USA" o "ISO/TC 121".

Prueba de estanqueidad

Para garantizar que durante 24 horas, con la instalación presurizada, no se dan más pérdidas que las debidas al cambio de temperatura ambiente.

Prueba de pureza del gas y purgado de la instalación

De acuerdo con las normas vigentes.

El licitador deberá presentar la siguiente documentación adicional:

CERTIFICADO DE REGISTRO DE TIPO:

Certificado de Registro de Tipo e indicación del número contraseña de inscripción del Cuadro para Alimentación Automática de Redes de Distribución de Gases Comprimidos o Licuados, incluido en la oferta.

Cumplirá lo preceptuado por la actual reglamentación de aparatos a presión en cuanto a los puntos siguientes:

- Diseño
- Fabricación
- Control de Calidad
- Seguridad

CERTIFICADO DE CUALIFICACION DE LA EMPRESA INSTALADORA

Dado que la Instalación de Gases Medicinales debe ser encajada en el GRUPO II, categoría C, prioridad 4 del "PROYECTO DE REAL DECRETO SOBRE LA APROBACION Y HOMOLOGACION DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS DE LOS CENTROS Y SERVICIOS SANITARIOS" se exigirá Certificado emitido por la Empresa Instaladora en el que se reseñe que posee en el ámbito de la COMUNIDAD AUTONOMA en la que se ubica el Hospital, personal cualificado para:

- Instruir al personal técnico del Centro
- Cumplimentar y mantener actualizado el LIBRO de la Instalación
- Dispensar el Mantenimiento preventivo y correctivo de la Instalación, si fuere requerido para ello
- Acudir al Centro, en plazo no superior a las tres horas, a requerimiento del mismo, para atender cualquier emergencia (Servicio 24 horas)

CERTIFICACION DE REGISTRO DE EMPRESA

Se valorará positivamente la aportación de un plan de Calidad específico para esta instalación, avalado por Certificado de Registro de Empresa que cumpla lo especificado en la normativa ISO-9000 para el diseño, instalación y el mantenimiento de instalaciones de gases medicinales en Hospitales.

Por cuanto se refiere a cuestiones técnicas de esta instalación, se remite a lo especificado en el correspondiente apartado de la Memoria, así como a lo señalado en todas y cada una de las partidas de Mediciones y Presupuesto, y a los planos de la instalación.

DOCUMENTACIÓN ADICIONAL A PRESENTAR POR EL INSTALADOR

El instalador deberá presentar:

Certificado de Registro de Tipo e indicación del número contraseña de inscripción del Cuadro para Alimentación Automática de Redes de Distribución de Gases Comprimidos o Licuados. Cumplirá lo preceptuado por la actual reglamentación de aparatos a presión en cuanto a los puntos siguientes:

- Diseño
- Fabricación
- Control de Calidad
- Seguridad

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.1.137 Condiciones de aceptación y rechazo de los sistemas de detección automática.

1.1.138 Aceptación o rechazo de los materiales.

Se comprobará que los materiales satisfacen, con carácter general, las características establecidas en este Pliego.

Los elementos detectores, de cualquier tipo que sean, estarán aprobados o, alternativamente, homologados, por una entidad o laboratorio de reconocido prestigio (UL, FM, VDS, etc.).

Los elementos detectores del tipo con cámara de ionización estarán homologados por el Ministerio de Industria y Energía, de acuerdo con las «Normas de homologación de aparatos radioactivos», según Orden Ministerial de 20 de marzo de 1.975 (BOE del 1 de abril de 1.975).

Los materiales que no satisfagan las características establecidas o los elementos detectores no aprobados y homologados de acuerdo con los anteriores párrafos 02 y 03, según su caso, serán rechazados.

1.1.139 Aceptación o rechazo de la instalación.

Se comprobará que el diseño de la instalación satisface, con carácter general, todas las condiciones establecidas en este Pliego.

Se comprobará que la implantación y ejecución de la instalación se han realizado cumpliendo todos los requisitos establecidos en este Pliego.

Se comprobará el funcionamiento de la instalación por activación de un detector por cada bucle y se medirá el consumo en relación con la capacidad de la batería de acumuladores, para determinar el tipo de funcionamiento con esta fuente de alimentación, que debe ser especificado.

Será exigible una evaluación funcional de la instalación por medio de los hogares tipo descritos en la Regla Técnica RT.3-DET, de Cepreven, en vigor, donde se recoge el Documento elaborado por CEA (Comité Europeo de Aseguradores). Esta evaluación directa sólo es conveniente si existen condiciones arquitectónicas particulares y debe tenerse en cuenta, caso de realizarse, los riesgos eventuales de incendio o explosión que pueden darse durante el ensayo.

Si la instalación no satisface las condiciones establecidas, o se presentan fallos de funcionamiento o consumo, ello constituirá motivo de rechazo de la instalación, hasta que se realicen las modificaciones necesarias para que dichos requisitos sean satisfechos.

1.1.140 Condiciones de aceptación y rechazo de los pulsadores de alarma.

1.1.141 Aceptación o rechazo de los materiales.

Se comprobará que los materiales satisfacen, con carácter general, todas las características establecidas en este Pliego.

Los materiales que no satisfagan las características establecidas serán rechazados.

1.1.142 Aceptación o rechazo de la instalación.

Se comprobará que el diseño de la instalación satisface con carácter general, todas las condiciones establecidas.

Se comprobará que la instalación y la ejecución de la instalación se han realizado cumpliendo todos los requisitos establecidos.

Se comprobará el funcionamiento de la instalación por accionamiento de cada uno de sus pulsadores, con las fuentes alternativas de alimentación previstas.

Si la instalación no satisface las condiciones establecidas ello constituirá motivo de rechazo de la instalación hasta que se realicen las modificaciones necesarias para que dichos requisitos sean satisfechos.

1.1.143 Condiciones de aceptación o rechazo de los extintores de incendio.

1.1.144 Aceptación o rechazo del equipo y materiales.

Se comprobará que el equipo y los materiales satisfacen, con carácter general, las características establecidas en este Pliego.

Que cada, modelo de extintor de que se dote, a la instalación ha sido aprobado por el Ministerio de Industria y Energía y se acompaña una fotocopia de la correspondiente aprobación de tipo y número de registro de tipo.

Que cada modelo de extintor de que se dote a la instalación ha sido evaluada para determinar su eficacia extintora y se acompaña una fotocopia del Certificado o Protocolo de ensayos correspondiente, emitido por Laboratorio reconocido oficialmente por el Ministerio de Industria y Energía.

El equipo o materiales que no satisfagan las características establecidas en este Pliego o los extintores que no cumplan los requisitos citados en los anteriores párrafos 02 y 03 de este apartado serán rechazados.

1.1.145 Aceptación o rechazo de la instalación.

Se comprobará que el equipo y los materiales satisfacen, con carácter general, las características establecidas en este PCIG y, en particular, las siguientes del Artículo 68.52.

Que los extintores estén próximos a las salidas del sector de incendio y en los recorridos de evacuación. Que son bien visibles o, en caso contrario, que están adecuadamente señalizados, según Norma UNE 23.033-1.

Que los extintores manuales estarán fijados en sus soportes sobre paramentos verticales o en pilares, de forma que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m. sobre el suelo.

Que los extintores sujetos a posibles daños por la acción de agentes físicos, químicos o atmosféricos están protegidos en hornacinas, fanales, etc. de fácil y rápida apertura.

Si la instalación no satisface, con carácter general, las condiciones establecidas y las citadas en los párrafos anteriores 02 a 05, ambos inclusive, ello será motivo de rechazo de la instalación, hasta que se realicen las modificaciones necesarias para que dichos requisitos sean satisfechos.

1.1.146 Condiciones de aceptación y rechazo de red de BIE's

1.1.147 Aceptación o rechazo de los materiales.

Se comprobará que los materiales satisfacen, con carácter general, las características establecidas en este Pliego.

Que los racores de conexión cumplen con la Norma UNE 23.400, según acreditación por Certificado o Protocolo de Ensayos de Laboratorio oficialmente reconocido (Resoluciones del Ministerio de Industria y Energía del 26 de noviembre de 1982, «BOE» del 23 de diciembre de 1982 y del 1 de marzo de 1985, «BOE» del 26 de junio de 1985).

Los materiales que no satisfagan las características establecidas o los racores no conformes a Norma, serán rechazados.

1.1.148 Aceptación o rechazo de la instalación.

Se comprobará que el diseño de la instalación satisface, con carácter general, las condiciones establecidas en este Pliego y, además, las siguientes:

Que las BIE de los edificios están instaladas en su interior, excepto cuando se trate de establecimientos industriales o almacenes en los que pueden estar a la intemperie, pero debidamente protegidas.

Que estén fijadas sobre paramentos, preferentemente cerca de las puertas de salida de los sectores de incendio y en los recorridos de evacuación, pero sin constituir un obstáculo para la circulación.

Que las BIE 45 mm tienen su centro geométrico a una altura sobre el suelo inferior a 1,50 m. Que las BIE 25 mm tienen su boquilla y la válvula manual de apertura (si es necesaria) a una altura sobre el suelo inferior a 1,50 m. Que la separación máxima entre cada BIE y la más próxima es de cincuenta metros (50 m.).

Que cuando alguna BIE no es fácilmente visible, ha sido señalizada su situación utilizando la señal establecida en la Norma UNE 23.033. Que alrededor de cada BIE se ha establecido una zona libre de obstáculos que permite el acceso al equipo y su maniobra.

Se comprobará:

- Que la red de agua específica, sometida a una presión de 15 bar, se mantiene estanca durante un período de tiempo que depende de la capacidad total de dicha red, pero que, en ningún caso, será inferior a seis horas. Que los manómetros de las BIE 45 mm, o la red, en las BIE 25 mm, indican correctamente la presión, comparados con otro de referencia, acoplado al racor de la manguera.

Si la instalación no satisface, con carácter general, las condiciones establecidas, ello será motivo de rechazo de la instalación, hasta que se realicen las modificaciones necesarias para que dichos requisitos sean satisfechos.

SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO (VOZ Y DATOS)

1.1.149 Pruebas de infraestructura

Se efectuarán las pruebas de continuidad, aislamiento, contactos deficientes, desadaptaciones, etc., requeridas para cada tipo de cable. Para el cable de fibra óptica se realizarán las medidas específicas de atenuación.

Finalizada la instalación, el instalador entregará a la propiedad unos planos en los que están recogidos tanto la ubicación definitiva como la nomenclatura utilizada en rosetas, cables, paneles, armarios y canalizaciones.

Con esta documentación unida al propio proyecto se procederá a realizar la certificación.

1.1.150 Certificación

Se indicará la metodología y el tipo de certificador empleados así como las condiciones de medida.

La certificación comenzará con la verificación de todos los materiales instalados: cables, rosetas, paneles, armarios y canalizaciones, están correctamente rotulados y codificados, ajustándose en cantidad y distribución a las especificaciones dadas en la memoria, planos, presupuesto y pliego de condiciones del proyecto.

A continuación se procederá a verificar el 100% de los enlaces y canales con un equipo de comprobación (certificador). Los equipos de comprobación a utilizar en la certificación de la instalación deben ser capaces de medir las prestaciones de los enlaces y canales hasta 100MHzs, conforme a la norma europea EN 50173-1:2002 para CLASE D.

Existen en el mercado diversos equipos de certificación a los que se les reconoce la capacidad para realizar este tipo de mediciones, y se podrá utilizar cualquiera de ellos. El director de obra seleccionará el equipo de medida y debe ser comunicado a la propiedad quien debe de aprobar su uso. Se exige además la obligatoriedad del certificado de calibración del equipo de comprobación, del que se deberá entregar una copia a la propiedad.

Se realizan tres tipos de certificaciones:

- Certificación de Subsistema Horizontal:
- Medidas en todos los enlaces/canales que componen un subsistema en planta.
- Se realizará por la dirección de obra inmediatamente después de la instalación de cada subsistema. Ante cualquier anomalía la instalación debe de corregirse de forma inmediata por el instalador antes de seguir con el resto de subsistemas.

Certificación de Back-Bone:

- Medida de todos los enlaces/canales entre subsistemas horizontales.
- Se realizará por la dirección de obra inmediatamente después de la instalación de todo el sistema vertical o troncal (back-bone). Ante cualquier anomalía la instalación debe ser corregida por el instalador de modo inmediato.

Certificación Final:

- Parámetros globales de toda la instalación con indicación de puntos críticos.
- Se realizará una vez concluida toda la instalación por la empresa o profesional designado por la propiedad.
- Una vez realizadas las mediciones se entregará a la propiedad copia en soporte electrónico y en papel con los valores numéricos de las medidas realizadas en todos y cada uno de los enlaces, y en las que aparecerá indicado, entre otros datos del enlace/canal, el resultado de la certificación de la forma: PASA/NO PASA.

1.1.151 Parámetros y medidas a realizar

Las tareas a realizar en concepto de certificación abarcan, tras la realización de una comprobación minuciosa de la instalación, la verificación de todos los parámetros descritos en la memoria y según el Pliego de Prescripciones Técnicas (Norma EN 50173-1:2002 y recomendaciones de EPHOS2).

Asimismo, se indicará la instrumentación utilizada, la metodología y condiciones de medida. Los resultados se representarán en un formato tabular con todos los puntos o tomas, así como aquellos intermedios o de interconexión que se consideren representativos. Han de anexarse las hojas de medidas extraídas del equipo de medida debidamente firmadas por el autor de la certificación.

Dentro de las especificaciones de certificación, las medidas a realizar para cada enlace/canal, serán las siguientes:

- 1) Cables de pares trenzados

- Parámetros primarios:
- Longitudes (ecometría)
- Atenuación
- Diafonía (NEXT)
- Atenuación / Paradiafonía (ACR)
- Parámetros secundarios:
- Pérdidas de retorno
- Impedancia Característica
- Resistencia óhmica
- Nivel de ruido en el cable
- Continuidad y Continuidad de masa
- Retardo de propagación
- 2) Cables de fibra óptica
 - Atenuación absoluta
 - Atenuación de empalmes
 - Pérdidas en inserción
 - Pérdidas de retorno
 - Ancho de banda en ventanas

1.1.152 Documentación Técnica

Finalizada la instalación se entregará a la propiedad una documentación completa, incluyendo:

- Plano del cableado vertical de unión de centros de cableado, indicando canalizaciones, tipos de cables empleados y ubicación de cada uno de los repartidores.
- Plano del cableado horizontal de cada planta del edificio, indicando canalizaciones, tipos de cables empleados y localizaciones de tomas y repartidores.
- Esquema de cada uno de los centros de cableado, indicando el uso y ubicación de cada uno de los elementos instalados.
- Resultados de las pruebas y su certificación.
- Especificaciones técnicas de todos los elementos empleados en el sistema de cableado.

MEGAFONÍA

1.1.153 Pruebas de Infraestructura

Se efectuarán las pruebas de funcionamiento de la central de megafonía, comprobando el correcto funcionamiento de cada una de sus aplicaciones.

Se comprobará que, están de acuerdo con las especificaciones del fabricante, como mínimo los siguientes aspectos:

- Pruebas de sonoridad.
- Pruebas zonificación.
- Pruebas de mensajes de alerta en caso de emergencia.

1.1.154 Documentación Técnica

Finalizada la instalación, el instalador entregará a la propiedad, como mínimo los siguientes documentos:

- Plano de ubicación final de la central de megafonía.
- Esquemas/planos, de conexión de la central de megafonía.
- Esquemas/planos, de conexión de la fuente de sonido así como el pupitre microfónico a la central de megafonía y a las etapas amplificadoras.
- Esquemas/Planos, de conexión de las etapas amplificadoras a los altavoces y proyectores acústicos.
- Comprobante de las pruebas realizadas a la central de megafonía incluyendo sus resultados.
- Especificaciones técnicas de todos los elementos empleados en el sistema de cableado.

- Garantía de la instalación

GESTIÓN TÉCNICA CENTRALIZADA

1.1.155 Pruebas de Infraestructura

Se ensayará el correcto funcionamiento de las señales analógicas y digitales que gestiona el sistema. Se efectuarán las pruebas de funcionamiento, comprobando el correcto funcionamiento de cada una de sus aplicaciones.

Se comprobará que, están de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

1.1.156 Documentación Técnica

Finalizada la instalación, el instalador entregará a la propiedad, como mínimo los siguientes documentos:

- Esquemas/planos, de conexión de todos los elementos que forman el sistema de gestión.
- Esquemas/planos, de los esquemas de los cuadros de control.
- Comprobante de las pruebas realizadas.
- Especificaciones técnicas de todos los elementos empleados en el sistema de cableado.
- Garantía de la instalación.

8. RECOMENDACIONES PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE INFECCIONES EN HOSPITALES EN OBRAS

8. RECOMENDACIONES PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES EN HOSPITALES EN OBRAS

8.1. INTRODUCCION

1.1. IMPORTANCIA DE LAS INFECCIONES ASOCIADAS A LAS OBRAS

El mantenimiento en condiciones optimas de las instalaciones sanitarias es un factor esencial, no solo para evitar riegos, sino para garantizar la calidad asistencial de las prestaciones sanitarias. En este sentido, es necesario destacar como características fundamentales del hospital (derivadas del mismo hecho de su actividad permanente y su funcionamiento constante), su utilización constante y el desgaste consiguiente sin apenas existencia de tiempos muertos.

Sin embargo, es un hecho demostrado que el polvo y escombros que se generan en un proceso de construcción o remodelación que tenga lugar dentro o en las proximidades del establecimiento puede ser vehículo de transmisión de microorganismos oportunistas (hongos y Legionella) y por tanto, de aumento de riesgo de contaminación del ambiente. Es esta circunstancia probada la que obliga a adoptar unas medidas preventivas especiales en relación con las obras.

Es necesario hacer constar que este documento se relaciona con el informe “Recomendaciones para la verificación de la Bioseguridad Ambiental respecto a Hongos Oportunistas” realizado por un grupo de trabajo de la Sociedad Española de medicina preventiva, salud pública e Higiene y el INSALUD, publicado en febrero de 1.999 abordando aquí la última fase en él mencionada, que hacía referencia al aislamiento aprobado de determinadas zonas en situaciones de obras.

La prevención de infección durante la realización de obras hospitalarias o en sus proximidades requiere una organización hospitalaria específica antes y durante el periodo de realización de las obras, capaz de adoptar una estrategia integrada de lucha contra la infección. Esta estrategia deberá incluir una evaluación del nivel de riesgo ligado al proyecto de obra, que será determinante en la elección de las medidas de protección específicas a aplicar en cada caso.

Los proyectos de construcción y remodelación de instalaciones hospitalarias suponen un reto muy especial para el personal encargado de la prevención y control de la infección que deberá participar en todas las fases de las obras para asesorar y asegurarse del cumplimiento adecuado de las medidas de prevención y control de la infección. Los recursos invertidos antes y durante las obras en aspectos relacionados con el control de la infección permitirán tras la finalización del proyecto y su posterior evaluación el ahorro de tiempo de recursos, la disminución de la morbi-mortalidad en los pacientes y la disminución de perjuicios a los trabajadores del hospital.

1.2. NECESIDAD DE COORDINACIÓN

Ante un proyecto de obra o reforma de las instalaciones hospitalarias, un grupo multidisciplinar con representación del personal implicado, debe planificar las estrategias de prevención de transmisión de la infección. Estas deben ser referidas tanto a las condiciones higiénicas del diseño de la zona en reforma

como a las medias a adoptar durante la ejecución dela obra y las actuaciones a realizar previas a la apertura de la zona construida o reformada.

En este documento se fomenta la creación y puesta en funcionamiento de “la Comisión de Obras” del hospital, como órgano de carácter técnico-consultivo permanente de asesoramiento a la Dirección del Hospital en todas las fases de la ejecución de las obras.

1.3. DIVERSAS SITUACIONES: DESDE EL PLAN DIRECTOR HASTA UNA PEQUEÑA OBRA EN UNA UNIDAD DE HOSPITALIZACIÓN.

La rapidez de deterioro y la necesidad de su permanente disposición en condiciones optimas para ser utilizado hacen de las obras un elemento de gestión de gran importancia en el hospital, que tiene su máxima expresión en el desarrollo de un Plan Director.

Así, en este documento se aborda, a efectos metodológicos, la clasificación de las obras atendiendo a dos criterios fundamentales: el hecho que las motiva, que permite diferenciar entre obras programadas y accidentales y el objeto de la obra, distinguiéndose entre Planes directores, obras de reparación simple, obras de conservación y obras de demolición. De esta forma, con dependencia del alcance de la obra, se establecen las medidas a adoptar en cada situación.

Por otra parte, en este documento se establece como medida previa de gran trascendencia, el exigir a las contratas el cumplimiento de las medidas incluyendo su obligatoriedad en el pliego de condiciones técnicas. Esta documentación (normas, precauciones, procedimientos de aislamiento, etc.) será proporcionada por Medicina preventiva para ser incluida en la documentación técnica y por lo tanto poder ser exigida administrativamente. Otra medida general importante es informar al personal de mantenimiento y resto de personal del hospital sobre la realización de las obras.

1.4. OBJETIVOS DE LA GUÍA

El objetivo principal de este documento es proporcionar recomendaciones contrastadas y factibles dirigidas a limitar los riesgos de contraer enfermedades por microorganismos favorecidas por la realización de cualquier tipo de obras, ya sea programada o accidental en las instalaciones hospitalarias, sugiriéndose con tal fin la adopción de una serie de medidas preventivas en las fases de diseño y de ejecución de las mismas.

Como objetivos secundarios destacan:

- Crear, si no existe, la Comisión de Obras, que será tanto más efectiva cuanto mayor sea la implicación y participación multidisciplinar en la misma.
- Planificar todo tipo de obras.
- Informar y concienciar a todo el personal del hospital de riesgo de infección asociado a la realización de obras, utilizando todos los recursos informativos que sean necesarios.

En este documento se incide en las medidas esenciales de prevención de la infección en relación con la realización de obras en las instalaciones hospitalarias. En este contexto se hace preciso resaltar que es la actual necesidad de mantener una postura definida en esta materia, la que exige adoptar una serie de recomendaciones comunes, a pesar de que no siempre se disponga de evidencia científica suficiente. Así,

el presente documento debe considerarse como una guía general de actuación que habría de adaptarse a la problemática concreta de cada hospital. Por otra parte, este trabajo debe ser considerado como un documento abierto a la colaboración y experiencia de los profesionales y centros. Podrá ser reevaluado para introducir cambios y mejoras que se consideren oportunas.

8.2. RECOMENDACIONES PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES EN HOSPITALES EN OBRAS.

Los hospitales crearán y pondrán en funcionamiento “la Comisión de Obras” con el fin de que la misma conozca y pueda abordar el estudio de las obras programadas o accidentales actuales o futuras, debe ser por tanto una comisión de carácter permanente y no accidental. Su composición y funciones deberán variar en función del tipo de obra que se ejecuta, tal y como se analiza en este documento.

El Hospital y la Comisión citada en el apartado anterior dispondrán de información gráfica actualizada, donde al menos se incluya un plano general del terreno o terrenos con la ubicación del edificio, con la distribución interior completa y a escala. Asimismo, también se procurará disponer de información gráfica actualizada de la instalaciones del edificio.

2.1. COMISIÓN DE OBRAS

2.1.1. Concepto

La Comisión de Obras es un órgano de carácter consultivo-técnico permanente que asesorará a la dirección del Hospital antes, durante y después de la ejecución de las obras con el fin de que estas se realicen con las mayores garantías de seguridad y salud para pacientes, trabajadores y visitantes.

2.1.2. Composición

Tal y como ya se adelanto la composición y funcionamiento de la Comisión debe modularse y estar acorde con la envergadura de las obras a realizar. Así, hay que distinguir:

a) Planes Directores y Grandes reformas

La realización de Planes Directores o Grandes Reformas en los hospitales requiere una correcta planificación previa y una correcta ejecución de las obras que permitan mantener la máxima capacidad funcional del centro, sin poner en riesgo la seguridad y salud de pacientes y trabajadores. Por ello es necesario que formen parte de la Comisión tanto los órganos ejecutivos como técnicos del hospital, así como la dirección Facultativa de las obras y la empresa constructora.

Composición:

Hospital:

Ejecutivos:	Dirección Gerencia Dirección Médica Dirección Enfermería Dirección de Gestión.
Técnicos:	Responsable medicina Preventiva.

Responsable de Mantenimiento.

Otros asesores: Responsables de la comisión de Infecciones
 Responsable médico y de enfermería del área afectada

Dirección facultativa de obras: Director de Obra.

Empresa constructora: Delegado de Obra.

La comisión requerirá la presencia del responsable del Servicio de Prevención y de un delegado de Prevención (elegido por el Comité de Seguridad y Salud) cuando el tema a tratar lo requiera.

El Director Gerente del Centro o en quien él delegue debe figurar como Presidente o Coordinador de la comisión debiendo designar a quien actúe de Secretario, que preferentemente pertenecerá al área de gestión y será, a ser posible, el Responsable de Mantenimiento, el resto de los miembros actuarán como vocales.

b) Otras intervenciones

Cuando las obras a realizar tengan un alcance menor que las anteriores, o se trate de obras de conservación o Mantenimiento, la Comisión deberá reducirse a criterio de la Dirección de Gerencia del Hospital. Pero en todo caso deberán participar.

- Dirección de Gerencia o persona en quien delegue
- Responsable del servicio afectado
- Responsable del mantenimiento del Centro
- Director de Obra (si existe)
- Representante de la empresa constructora (si existe)

En todo tipo de obras, se notificará previamente su inicio, objeto de la intervención y duración estimada al responsable de medicina preventiva del Centro para que evalúe el riesgo que aquella suponga y decida las medidas a tomar y su participación en la Comisión.

2.1.3. Funciones

La Comisión de Obras conocerá y estará informada periódicamente acerca de:

- Proyecto (Planos y Memoria)
- Planificación y cronograma de las Obras
- Coordinación de las siguientes fases de la obra con la actividad funcional del hospital
- Planificación de los traslados para lo que debe contarse con la opinión de los representantes de los distintos estamentos.
- Seguimiento de las obras propiamente dichas, comprobando que si el desarrollo de las mismas está acorde con lo establecido.
- Establecimiento de las medidas preventivas que se han de realizar para proporcionar la mayor garantía de seguridad y salud para pacientes y trabajadores.
- Localización de espacios donde puedan ser trasladados los Servicios o unidades que entran en obra, proporcionándoles las condiciones mínimas necesarias para un normal funcionamiento.
- Comprobación de que las recomendaciones para el control de la Bioseguridad Ambiental (BSA) en las áreas de alto riesgo o intermedio se cumplen.

2.1.4. Funcionamiento

La Comisión deberá reunirse antes del inicio de las obras para conocer el desarrollo concreto del proyecto, las diferentes fases en que se programa su ejecución y los plazos de tiempo previstos. A partir de ahí se reunirá con la periodicidad que resulte adecuada para el desarrollo de los trabajos (recomendable una vez al mes) y siempre antes de cada fase en que se divida el proyecto.

2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS ÁREAS Y DE LAS OBRAS

2.2.1. Clasificación de la áreas

Únicamente a efectos metodológicos y para el análisis del asunto objeto de este trabajo, clasificaremos las diferentes áreas del hospital en función de su relación (de proximidad) con aquellas zonas críticas en las que debe mantenerse, en situaciones de obras un nivel adecuado de Bioseguridad ambiental (BSA). Así, se pueden distinguir áreas interiores y áreas exteriores.

2.2.1.1. Áreas interiores

Son aquellas áreas localizadas en el interior de los edificios en los que existan zonas críticas. Pueden ser de tres tipos:

Z1: Zonas críticas

Incluyen las áreas descritas en los apartados 1 y 2 de la introducción de las “Recomendaciones para la Verificación de la BSA respecto a Hongos Oportunistas” es decir:

- a) Áreas que habitualmente atienden a pacientes de alto riesgo:
 - Quirófanos donde se realizan intervenciones de alto riesgo. Basándose en la evidencia científica, se incluye la cirugía con prótesis (cardíaca, neuroquirúrgica y traumatológica) y el trasplante cardíaco, hepático y pulmonar.
 - Áreas de hospitalización donde se atiende a pacientes neutropénicos (≤ 1000 neutrófilos / mm³ mantenidos durante dos semanas de duración ó ≤ 100 neutrófilos / mm³ mantenidos durante una semana).
- b) Áreas que atienden a pacientes de riesgo intermedio:
 - Quirófanos donde se realizan el resto de intervenciones quirúrgicas.
 - Áreas de hospitalización donde se atienden a otros pacientes de riesgos (UCI, Reanimación, Unidades de Grandes Quemados, y otros).

El área afectada incluirá el espacio concreto donde se realice la obra y los demás espacios adyacentes en horizontal que sirvan al mismo y se incorpore en forma natural en aquel (almacenes, aseos, pasillos, distribuidores, ...). Estará delimitada por elementos constructivos de carácter permanente e individualizados (forjados, muros, fachadas, tabiques divisorios, ...), y señalizados.

Z2: Zonas Contiguas a las Críticas

Incluyen los espacios contiguos a los definidos en el apartado anterior (Z1) y que comparten algún elemento constructivo con aquellos (forjados, muros, fachadas, tabiques divisorios...), así como aquellas otras con las que estén comunicadas directamente por elementos físicos, huecos, conductos (especialmente de climatización), escaleras y circulaciones.

Al igual que en el apartado Z1, el área afectada incluirá los espacios definidos en el párrafo anterior y los demás espacios adyacentes en horizontal que sirvan a los mismos y se incorporen de forma natural en aquellos (almacenes, aseos, pasillos, distribuidores..)

Z3: Zonas del edificio no incluidas en los apartados Z1 y Z2

2.2.1.2. Áreas Exteriores

Son aquellas localizadas en el exterior y cercanas al edificio en el cual se encuentran las áreas y actividades definidas en el apartado Z1. Puede tratarse tanto de espacios exteriores (calles, urbanizaciones, jardines) como de otros edificios.

Las obras en el exterior del hospital pueden ser

1. Dentro del recinto hospitalario (en zonas colindantes al edificio)
2. Fuera del recinto hospitalario.

2.2.2. Clasificación de obras

Por otra parte, también a efectos únicamente metodológicos, clasificamos los diferentes tipos de obras en función de:

- El origen, es decir, la decisión que provoca la intervención
- El objeto y naturaleza de la intervención.

2.2.2.1. Por su origen

Las obras que se ejecutan en los hospitales pueden clasificarse de acuerdo con el hecho que las origina, en:

- a) Obras programadas:
 - Aquellas que se realizan por voluntad del usuario promotor y que, por tanto, incorporan en su proceso de definición previa de necesidades a satisfacer, la elaboración de proyectos detallados, la contratación de la obra y la programación de los trabajos, así como las labores de comunicación o información necesarias.
 - Se incluyen aquí los Planes directores, las Reformas y Ampliaciones, las Reparaciones para conservación y los trabajos de Mantenimiento.
- b) Obras accidentales / no programadas:
 - Aquellas que se realizan para arreglar o corregir de forma inmediata un menoscabo producido por causas fortuitas o accidentales y que, por tanto, necesitan un proceso de definición y ejecución mas sencillo que el definido en el párrafo anterior.

2.2.2.2. Por su objeto

Vale en este apartado, la clasificación de las obras realizadas en el artículo 123 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, según el objeto y naturaleza de aquellas:

- a) Obras de primer establecimiento, reforma o gran reparación:
 - Son obras de primer establecimiento las que dan lugar a la creación de un bien inmueble. El concepto general de reforma abarca el conjunto de obras de ampliación mejora, modernización, adaptación, adecuación o refuerzo de un bien inmueble ya existente.
- b) Obras de reparación simple:
 - Se consideran como obras de reparación las necesarias para enmendar un menoscabo producido en un bien inmueble por causas fortuitas o accidentales. Cuando afecten fundamentalmente a la estructura resistente tendrán la clasificación de gran reparación y, en caso contrario, de reparación simple.
- c) Obras de conservación y mantenimiento:
 - Si el menoscabo se produce en el tiempo por el natural uso del bien, las obras necesarias para su enmienda tendrán el mismo carácter de conservación. Las obras de mantenimiento tendrán el mismo carácter que las de conservación.
- d) Obras de demolición:
 - Son obras de demolición las que tengan por objeto el derribo o la destrucción de un bien inmueble.

Las obras definidas en los apartados a), c) y d) son generalmente obras programadas y que ocurren en el interior o exterior de los edificios, salvo las del apartado d), que siempre son exteriores. Las definidas en el apartado b) pueden ser programadas o accidentales.

De acuerdo con la clasificación pormenorizada para cada tipo de obra en función de su ubicación y relación con las áreas crítica de hospital (Z1) se definirán comportamientos y actividades tanto en lo relativo a la organización necesaria como para la redacción de proyectos de ejecución de obras.

2.3. MEDIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRAS

2.3.1. Objetivo

Desde un aspecto exclusivamente técnico y en relación con las medidas preventivas en la ejecución de las obras en los hospitales, los principales aspectos a considerar son:

- Emplazamiento de la obra
- Actividad asistencial de la zona
- Magnitud de la obra
- Tiempo de ejecución

Si bien cualquier tipo de obra en un hospital requiere en su lugar de ejecución y en los colindantes las mayores medidas de prevención ante cualquier riesgo de los trabajadores de la obra, del hospital o de los pacientes, es importante acotar las actuaciones en obras, en las zonas de posible riesgo para las personas y pacientes del hospital por efecto de los hongos y otros microorganismos oportunistas.

Durante el desarrollo de las obras se procurará mantener un nivel adecuado de Bioseguridad Ambiental (BSA), en aquellas áreas clasificadas como Z1 en este documento. Considerando el medio de transmisión de estos microorganismos, durante la ejecución de las obras se evitará o limitará en lo posible la formación, el movimiento y la transmisión de polvo. Para ello deben llevarse a cabo diversas actuaciones en las fases de proyecto y obra.

2.3.2. Medidas previas

Como medidas previas a la ejecución de la obra destacan:

- Exigir a las contratas el cumplimiento de las medidas. Para ello se incluirán en el pliego de condiciones técnicas la obligatoriedad de cumplir estas normas.
- Informar al personal de mantenimiento.
- Informar al resto del hospital.

2.3.3. Proyecto

Las puntualizaciones a considerar son:

- a) Cuando las obras afectar a un porcentaje elevado de superficie del hospital y suponga numerosos traslados y/o ceses de actividad, el Proyecto deberá recoger de forma explícita la alternativa considerada entre:
 - Reformar las áreas críticas (Z1)
 - Construir nuevas estas áreas y trasladarlas.
- b) Los proyectos de Planes directores y Grandes reformas contendrán en documento aparte individualizado, una planificación y programación del proceso de ejecución de las obras, indicando las diferentes fases en que se prevé ejecutar y la actividad asistencial que resulte afectada.

Contendrá los siguientes documentos:

Planificación del proceso de obra

- . Fases
- . Actividad del Hospital

Gráficos: proceso de obra diferenciado

- . Fases
- . Zona de actuación
- . Zonas en uso
- . Proceso de evacuación y ocupación
- . Plazos parciales

Análisis de las implicaciones en las instalaciones

- c) Dentro de la Memoria del proyecto se incluirá en documento aparte las instrucciones que requieren aquellas condiciones en que deben ejecutarse las obras (movimiento de materiales y personas, descargas de materiales, sellado de áreas, ...) para mantener las áreas Z1 en un nivel adecuado de BSA.

- d) Dentro del pliego de condiciones técnicas se incluirá un apartado en el que se especificarán las recomendaciones proporcionadas por Medicina preventiva para el mantenimiento de la Bioseguridad Ambiental.

En el proyecto se incluirá documentación gráfica donde se identifiquen las áreas Z1 y la relación de las obras proyectadas con ellas.

2.3.4. Obras Programadas

2.3.4.1. Obras en Z1 (Zonas críticas)

- a) Características generales:

Se trata de obras definidas previamente en proyecto, sometidas a una programación previa y que generalmente afectan a la integridad del ámbito reformado (distribución, instalaciones, acabados)

Salvo en los bloques quirúrgicos, la obras en estas áreas no son compatible con la actividad asistencial que se presta en ellas, por lo que debe producirse su cese o estudiarse otras alternativas:

- La ubicación temporal de las mismas dentro del propio hospital, siempre que estas permitan garantizar el cumplimiento de las normas BSA.
- La posibilidad de prescindir de esa actividad asistencial por el periodo de tiempo previsto en la realización de las obras.
- Posibilidad de potenciar las actividad en otras áreas.
- Posibilidad de derivar los pacientes a otros centros sin que provoque problemas asistenciales.

Para las actuaciones en los Bloques Quirúrgicos se debe tener en cuenta la tipología de los mismos:

- Bloque quirúrgico en una sola planta (normalmente con numero de quirófanos superior a cinco). Cuando la planta no se cierre totalmente para su reforma, deben tomarse las siguientes medidas:
 - Planificar la obra, no dando comienzo a esta sin programar la totalidad de los trabajos, desde el inicio hasta su finalización.
 - Máximo en dos fases.
 - La actuación integral en un Bloque Quirúrgico no debe superar los tres meses (dos fases de seis semanas) y programarse en épocas de baja actividad asistencial.
- Bloque Quirúrgico en varias plantas (normalmente agrupados en vertical con un número entre dos y cuatro). Las medidas a seguir son las siguientes:
 - Las obras deben realizarse por plantas completas procurando que las obras no superen los dos meses por planta.
 - En este caso las actuaciones en un área serían colindantes con otra por lo que las recomendaciones son las mismas que las indicadas más adelante para las Z2.

- b) Actuaciones durante la ejecución de las obras

- Accesos del personal e la obra por entradas independientes y por áreas no críticas.

- Estanqueidad total de las zonas colindantes, con la instalación de tabiquería de separación hasta forjados, sectorización con material rígido.
- Creación de zonas independientes para entrada y entrega de material en la zona de la obra.
- Descarga de escombros en emplazamientos que deben cumplir al menos los siguientes requisitos:
 - Alejamiento respecto de equipos de climatización y tomas de aire exterior de locales de climatizadores.
 - Distanciamiento del resto del Bloque Quirúrgico, Unidades de Cuidados Intensivos, Hospitalización de alto riesgo.
 - Transporte de escombros en contenedores de cierre hermético o cubiertos con lámina para evitar el polvo.
- Anular y Cerrar conductos de climatización que puedan afectar a unidades funcionantes de pacientes de alto riesgo.
- Debe darse la mayor importancia a la prevención de cualquier tipo de riesgo a través de los conductos de aire acondicionado, ventilación o climatización, mediante el control de tomas de aire exterior en los equipos exteriores o en los locales de climatizadores, evitándose durante las obras las tomas próximas a los ambientes de obra, escombros, polvo...

c) Limpieza

Se procurará que la obra esté limpia y ordenada, realizado limpiezas rutinarias en húmedo y evitando el levantamiento, la acumulación y la transmisión de polvo.

d) Obras de conservación / mantenimiento

- En los quirófanos estos trabajos deben realizarse fuera de la actividad quirúrgica
- En las demás áreas de Z1 y en el caso de obras de tipo menor y sin levantamiento de polvo, el responsable del área, junto con el de Medicina Preventiva, podría determinar el no desalojo de pacientes.
- En el caso de áreas funcionales los cuidados serán:
 - Máxima higiene de los trabajadores de esa zona
 - Humectar la superficie del trabajo
 - Limpieza exhaustiva durante la realización y finalización de los trabajos
 - Acortar el tiempo de ejecución de los trabajos

e) Finalización de la Obra

- Previa a la puesta en marca de la zona de la obra, se debe efectuar un protocolo conforme a las recomendaciones para la verificación de la BSA.
- En el apartado de climatización se comprobarán al menos los siguientes parámetros:
 - Medición de temperaturas y humedades relativas.
 - Medición de caudales y renovaciones hora.
 - Verificación de filtros de alta eficacia y absolutos.
- En concreto y sin ánimo de ser exhaustivo, antes de poner en funcionamiento el área dónde se han efectuado las obras, los Servicios Técnicos incluidos en la Comisión de Obras (Responsable de la Comisión de Infecciones, responsable médico y de enfermería de Área, responsable de Medicina preventiva y responsable de mantenimiento) verificarán el cumplimiento de las condiciones de BSA

- El área de obras debe ser limpiada y aspirada antes y después de la retirada de la barrera de aislamiento.
- Evaluar la dirección del flujo de aire en las habitaciones de presión controlada y asegurar que los medidores de la presión de aire están funcionando correctamente.
- Dejar correr el agua de los grifos el día anterior a la apertura de la unidad el tiempo necesario para renovar el volumen de las columnas de agua, según la instalación.
- Revisar la presión y el drenaje del sistema de agua.
- Realizar control microbiológico fúngico si procede según área.
- Inspeccionar el área después de que las barreras han sido retiradas para asegurar una limpieza correcta, antes de reanudar la actividad asistencial.

2.3.4.2. Obras en Z2 (zonas contiguas a las críticas)

a) Características generales:

Las obras en las áreas Z2 (colindantes con las Z1) son las que quizás deban tratarse con mayor rigor, por ser las más proclives a producir contaminaciones por hongos oportunistas.

b) Actuaciones previas a la ejecución de la obras

- Planificación de la obra
- Delimitación de área de actuación con las colindantes Z1
- Conocimiento de las instalaciones en esa área, así como su reprecisión en las Z1, se dará prioridad a la instalación de climatización

c) Actuaciones durante la ejecución de la obras

- Circulaciones específicas a estos locales de entrada y salida, independientes del emplazamiento del espacio donde se realizan las obras, tanto de personal como de material sanitario, comidas, ropas, ...
- Cuando no se puedan evitar circulaciones comunes o coincidentes con las de las áreas Z1 se deberán construir esclusas (doble barrera) entre ambas circulaciones, cuidando que la presión del aire resulte negativa en las zonas de obras.
- Estanquidad total respecto a los locales Z1 para impedir el paso del polvo.
- Mayor observancia en los equipos de climatizadores en relación con la toma de aire exterior.
- Incrementar las medidas de limpieza y de seguridad conforme a lo descrito en este punto del apartado 2.3.4.1.

d) En cualquier caso, la verificación habrá de adecuarla en función de las características y desarrollo de la obra.

e) Huecos (escaleras, ascensores, tubos neumáticos)

Se deberá asegurar (sellándolos o clausurándolos en esa planta) que no se producen transmisiones de polvo a las áreas Z1 por los huecos de escalera, ascensores, tubos neumáticos o cualquiera otra comunicación vertical que una ambas áreas.

f) Obras de conservación / mantenimiento

Durante la ejecución de las obras colindantes con los locales Z1 se comprobará el mantenimiento de condiciones adecuadas de aislamiento, como el funcionamiento constante de la climatización. Se medirán diariamente la temperatura, humedad relativa, las renovaciones de aire y diferencias de presión.

2.3.4.3. Obras en Z3 (resto del edificio no incluido en Z1 y Z2)

Para estas áreas que se suponen están alejadas de las zonas de influencia Z1 y colindantes Z2, las recomendaciones se pueden considerar generales a cualquier tipo de obra ya que existe según se ha definido un escalón más de seguridad respecto a la zona Z1.

En todo caso se tomarán las mismas precauciones respecto a los huecos o elementos de conexión con las áreas Z1 que las definidas para la zona Z2.

2.3.4.4 Obras en el exterior

Para las obras que se ejecutan en el exterior del hospital, que pueden generar polvo y tener influencia crítica en la zona Z1, las recomendaciones más significativas que deben establecerse son:

- Cuidado permanente en las zonas de aire exterior de:
 - Equipos exteriores, grupos frigoríficos condensados por aire, bombas de calor, climatizadores, ...
 - Locales de climatizadores.
- Protección e incluso sellado de los depósitos de agua, para evitar la contaminación por Legionella.
- Protección torres de refrigeración.

Si su influencia es significativa se debe proceder durante la ejecución de las obras en el exterior a llevar a efecto la actuación de mantenimiento en los locales Z1, indicado en el punto 2.3.4.1

En los casos de demoliciones deben procurarse los medios y sistemas de ejecución que limiten la producción de polvo, realizando labores de humectación durante los derribos y manejo de escombros, asegurar hacia el exterior la estanqueidad del edificio donde residan las áreas críticas e incluso cubrir el edificio a demoler mediante plásticos u otros elementos así como realizar de forma controlada y de forma previa la mayor parte de demoliciones y derribos interiores.

2.3.5. Obras no programadas / accidentales

Las obras accidentales se realizan para corregir un menoscabo producido en el edificio sin que en este intervenga la voluntad de usuario / promotor.

En función de la gravedad de los daños y del área en que se produzca (Z1, Z2 o Z3, exterior) se tomará la decisión que se considere más adecuada.

- Cuando el daño pueda corregirse de forma inmediata se procurará simplificar el proceso de definición y de ejecución de los trabajos, primando la rapidez de resolución. Los trabajos se sujetarán a las condiciones de seguridad, aislamiento y cuidados que resulten más adecuados de entre los señalados en el apartado 3.4.

- Cuando el daño producido obligue a intervenciones dilatadas en el tiempo. Las obras se tratarán igual que las que se han definido en el apartado 3.4. Obras programadas.

3. PROPUESTA DE HOJAS DE VERIFICACIÓN DE RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES EN ZONAS DE OBRAS

HOJA DE VERIFICACION DE RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCION Y CONTROL
DE INFECCIONES EN ZONAS EN OBRAS



COMISION DE OBRAS

PREVIA A LA EJECUCION

DATOS DE IDENTIFICACION:

1. NUMERO DE REGISTRO: _____
2. FECHA VERIFICACION: ____/____/____
3. ZONA EN OBRAS: _____
4. AREAS DE RIESGO ANEXAS A LA ZONA EN OBRAS: _____
5. TIPO DE MAGNITUD DE LA OBRA: _____
6. FECHA DE INICIO: ____/____/____
7. DURACION PREVISTA: _____ días

CARACTERISTICAS DE LA OBRA:	SI	NO	NO PROCEDE
• Actividad asistencial en la zona en obras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Se va a ver afectado el almacén de material.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Se va a ver afectada la red de distribución de agua.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Se va a ver afectada la evacuación de residuos.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Alteración de la ruta de material, comidas, ropa.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Alteración de la ruta de pacientes, personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Salida exclusiva de trabajadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Ascensor exclusivo obreros, material y escombros.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Otras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MEDIDAS ADOPTADAS:

	SI	NO	NO PROCEDE
• Aislamiento adecuado de la zona en obras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Tipo de barrera (describir)_____			
• Señalización de la zona.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Aire Acondicionado:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
√ Tipo General	<input type="checkbox"/>	Individual	<input type="checkbox"/>
√ Sellado de conducto y rejillas.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Escombros:			
√ Frecuencia de retirada.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
√ Vía de retirada.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
√ Hora de retirada.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
√ Transporte escombros en contenedores cerrados.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Areas de riesgo colindantes:			
√ Medición periódica de parámetros de sistemas climatización.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
√ Control microbiológico ambiental.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Se establecen recomendaciones específicas de limpieza:			
√ Del área o zona en construcción.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
√ Del área circundante.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

Fdo.: Presidente de la Comisión de Obras

HOJA DE VERIFICACION DE RECOMENDACIONES PARA LA
PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES EN ZONAS EN OBRAS

COMISION DE OBRAS

DURANTE LA EJECUCION

DATOS DE IDENTIFICACION (ZONA EN OBRAS):

SITUACION MEDIDAS ADOPTADAS:

Fecha y hora:

- Aislamiento adecuado de la zona en obras.....

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.
- Señalización de la zona

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.
- Aire acondic. (sellado conducto/rejillas).....

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.
- Escombros:

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.
- ✓ Retirada forma prevista.....

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

✓ Transporte contenedores cerrados

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.
- Areas de riesgo colindantes:

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.
- ✓ Parámetros sist. Climatiz.. correctos.....

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

✓ Control microbiológico ambiental correcto.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.
- Estado correcto de la limpieza del área:

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.
- ✓ Del área o zona en construcción.....

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

✓ Del área circundante.....

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

SI

NO

N.P.

Observaciones.....

Persona que realizada la verificación.....

HOJA DE VERIFICACION DE RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE INFECCIONES EN ZONAS EN OBRAS

COMISION DE OBRAS

FINALIZACIÓN

DATOS DE IDENTIFICACION:

1. NUMERO DE REGISTRO: _____ 2. FECHA VERIFICACION: ____/____/____

3. ZONA EN OBRAS: _____

4. AREAS DE RIESGO ANEXAS A LA ZONA EN OBRAS: _____

INFORME DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

SISTEMAS DE CLIMATIZACION:

SI NO NO PROCEDE

Limpieza

- Se ha limpiado y/o aspirado el falso techo ☐ ☐ ☐
- Se han limpiado y aspirado los conductos del aire Acondicionado..... ☐ ☐ ☐
- Se han limpiado los difusores y rejillas del aire acondicionado ☐ ☐ ☐

Estructura y funcionamiento

- Comprobación de sellados..... ☐ ☐ ☐
- Puntos de entrada y salida de aire ubicados según diseño..... ☐ ☐ ☐
- Temperatura..... ☐ ☐ ☐
- Humedad relativa..... ☐ ☐ ☐
- Renovaciones de aire por hora..... ☐ ☐ ☐
- Presión diferencial..... ☐ ☐ ☐
- Toma de aire exterior y porcentaje recirculación según lo previsto..... ☐ ☐ ☐
- Tipo de filtros y colocación de estos según lo previsto..... ☐ ☐ ☐

AGUA Y FONTANERIA:

SI NO NO PROCEDE

- Puntos de lavado de manos situados en los sitios previstos... ☐ ☐ ☐
- La presión del agua es adecuada ☐ ☐ ☐
- Los desagües drenan bien ☐ ☐ ☐
- Se han dejado correr grifos 24 horas antes de abrir..... ☐ ☐ ☐
- No existencia de difusores que generen aerosoles..... ☐ ☐ ☐

Fdo.: Responsable Servicio de Mantenimiento

INFORME DEL SERVICIO DE MEDICINA PREVENTIVA

LIMPIEZA DE LA ZONA:

SI

NO

NO PROCEDE

Limpieza

- Se ha limpiado la zona tras la retirada la barrera.....
- Están limpias todas las superficies.....
- Está limpio el mobiliario y el material.....
- Se ha realizado desinsectación y desratización (si se hubiese indicado previamente su realización).....

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

RESULTADOS ADECUADOS EN EL CONTROL

MICROBIOLOGICO AMBIENTAL (hongos)

☐☐☐

Fdo.: Responsable Servicio de Medicina Preventiva

OBSERVACIONES:

COMISION DE OBRAS

SI

NO

SE PUEDE COMENZAR LA ACTIVIDAD EN EL AREA:

☐☐

FECHA DE INICIO DE LA ACTIVIDAD ASISTENCIAL: _____

Fdo.: Presidente de la Comisión de Obras

4. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS

En este apartado se hacen unas consideraciones específicas respecto a la aspergilosis y legionelosis por su especial trascendencia. Inicialmente se hace referencia a sus características epidemiológicas más importantes y en segundo lugar se proponen unas medidas para su vigilancia, prevención y control.

Respecto a la fuerza de la recomendación de las medidas propuestas, se ha tenido en cuenta la clasificación de nivel de evidencia científica de los “*Center for Disease Control and Prevention (CDC)*”, que esquemáticamente se resume:

CALIDAD DE LA EVIDENCIA

CATEGORÍA IA: Fuertemente recomendada para todos los hospitales y fuertemente sustentada por estudios experimentales o epidemiológicos bien diseñados.

CATEGORÍA IB: Fuertemente recomendada para todos los hospitales y considerada efectiva por expertos en el campo y por consenso del HIPAC. Estas recomendaciones tienen una base sólida y evidencia sugerente, si bien puede que no existan todavía estudios científicos definitivos.

CATEGORÍA II: Se sugiere su implantación en muchos hospitales. Se basa en estudios clínicos o epidemiológicos sugerentes, o en una base teórica fuerte, o en estudios definitivos aplicables a varios hospitales (pero no a todos).

TEMA NO RESUELTO: La evidencia o el consenso son insuficientes.

4.1. ASPERGILLUS

4.1.1. Epidemiología

a) Definición operativa

- De caso de aspergilosis nosocomial:
 - Caso de aspergilosis médica: detección de *Aspergillus* por procedimientos histológicos en una muestra significativa de pulmón, de senos paranasales o del sistema nervioso central en pacientes inmunocomprometidos.
 - Signo de alarma: aparición de un número de casos que el hospital considere excesivo, según el nivel epidemiológico del centro.
 - Caso de aspergilosis posquirúrgica: detección de *Aspergillus* por procedimientos microbiológicos o histológicos en el órgano objeto de intervención entre 1 y 12 meses siguientes a la cirugía.
 - Signo de alarma: aparición de un número de casos que el hospital considere excesivo según el nivel epidémico del centro.

b) Importancia

- Frecuencia: la incidencia de aspergilosis nosocomial invasiva se ha estimado en 1,16 por 1000 pacientes-día en áreas de hematología de 3,6% a 4,56% en trasplantes de médula ósea, de 1,57% en trasplantes de hígado, de 0,5% en trasplantes de riñón, 4,5% para corazón y 18% en trasplante

de corazón y pulmón conjunto. Por otra parte, se estima una frecuencia de 6 episodios de endocarditis protésica por *Aspergillus* por cada 10.000 reemplazos valvulares.

Diagnostico: neumonía por *Aspergillus*. Se requiere la demostración histopatológica de hifas fúngicas invadiendo el tejido pulmonar junto al aislamiento de *Aspergillus* sp de muestras de secreciones respiratorias, pues por si solo el resultado de Microbiología puede indicar colonización. No obstante, cuando se aísla *Aspergillus* sp de esputo, secreciones traqueales o bronco alveolares (sensibilidad de 88%), en un enfermo granulocitopénico febril, y con un infiltrado pulmonar nuevo es muy probable que tenga aspergilosis pulmonar.

Los hemocultivos no son válidos por su falta de sensibilidad para detectar *Aspergillus* sp. La detección de anticuerpos en inmunocomprometidos no es fiable. El test de aglutinación con latex presenta una sensibilidad del 53%. Asimismo, permanece controvertida la utilidad clínica de la detección de antígenos, con una sensibilidad del 70% y una especificidad del 98%.

Infección posquirúrgica: detección de hongo filamentosos en estudio histológico de la pieza extirpada quirúrgicamente.

- Gravedad:
 - El proceso infeccioso nosocomial más frecuente producido por *Aspergillus* sp, es la neumonía, cuyo diagnóstico de certeza requiere la realización de procedimientos invasivos: biopsia de pulmón.
 - La mortalidad atribuible de la aspergilosis pulmonar invasiva oscila desde el 95% en enfermos con trasplante alogénico de médula ósea, anemia aplásica o endocarditis protésica al 13-80% en enfermos leucémicos.
 - La mortalidad de endocarditis protésica por *Aspergillus* sp es del 95%.

c) Factores de riesgo

- Granulocitopenia severa y prolongada (<1.000 polimorfonucleares/mm³ durante 2 semanas o <100 polimorfonucleares/mm³ durante 1 semana), ya sea inducida por la enfermedad subyacente o por la terapia. Es el principal factor de riesgo de la aspergilosis invasiva.
 - Los trasplantes de médula ósea donde la granulocitopenia se produce en las primeras semanas después del procedimiento, constituyen la población con mayor riesgo (evidencia IB). Este riesgo se acentúa en los receptores de trasplantes alogénicos, donde la aparición de rechazo agudo o crónico conlleva la utilización de corticosteroides a dosis altas, ciclosporina y/o otros fármacos inmunosupresores que ocasionan granulocitopenia intensa.
 - Trasplante de órganos sólidos (corazón y riñón). La frecuencia es menor por ser menos severa la granulocitopenia y menor el uso de corticosteroides al utilizar ciclosporina.
- Procedimientos quirúrgicos: cirugía cardio-vascular (especialmente la aparición de endocarditis protésica como complicación de recambio valvular). También han sido implicados como factores de riesgo, aunque con mucha menos importancia otros procedimientos quirúrgicos con implantes.
- La colonización del árbol respiratorio inferior por *Aspergillus* sp en enfermos con bronquitis crónica, fibrosis quística o tuberculosis inactiva predispone o es factor de riesgo de infección pulmonar.

- La presencia de *Aspergillus* sp en el aire o ambiente hospitalario es el factor de riesgo extrínseco más relevante. La remoción de polvo por obras o renovaciones (falsos techos) en o en los alrededores del hospital aumenta los recuentos de esporas fúngicas de *Aspergillus* sp en el hospital y se ha asociado con aspergilosis nosocomial.

d) Fuente de infección

- La vía de entrada del *Aspergillus* sp en los procesos infecciosos es por inhalación de las esporas fúngicas. En enfermos inmunocomprometidos *Aspergillus* sp provoca una invasión del pulmón y posteriormente se disemina por vía sanguínea para afectar múltiples órganos.
- La vía de entrada del *Aspergillus* sp en los procesos infecciosos quirúrgicos es impacto de esporas fúngicas durante el acto quirúrgico.

4.1.2. Estrategias de vigilancia, prevención y control.

Prevención primaria

- Se han utilizado factores estimulantes de colonias de granulocitos (evidencia II), y aplicación intranasal de anfotericina B, o la profilaxis oral o sistémica de fármacos antifúngicos.
- Importancia de la limpieza diaria de las superficies horizontales y el aislamiento de las obras (evidencia II)
- Bioseguridad ambiental: los pacientes con granulocitopenia intensa se han de atender en ambientes tan libres de esporas de *Aspergillus* sp como sea posible, es lo que se denomina umbral de Bioseguridad 0,1 ufc/m³.
 - Para conseguir este objetivo se instalan sistemas de climatización con aire filtrado (evidencia IB) y cuando están fuera de sus habitaciones han de llevar mascarilla (evidencia IB). El sistema de climatización conlleva los siguientes elementos:
 - a) Tener filtros HEPA en posición terminal que presentan una eficacia de 99,97% para filtrar partículas de 0,3μ de tamaño.
 - b) El flujo de aire en la habitación ha de ir de un lado al otro cruzando al enfermo.
 - c) Tener presión positiva, al menos 5 pascales superior en la habitación que en el pasillo.
 - d) Habitación hermética (EVIDENCIA IB)
 - e) Las renovaciones de aire en un rango entre 15 a 400 por hora (EVIDENCIA II)
 - También se puede conseguir Bioseguridad mediante flujo de aire laminar colocando en una pared la entrada del aire a través de filtros HEPA a una velocidad uniforme (25 ± 5 metros/minuto) y la salida del aire en el lado opuesto, consiguiendo unas renovaciones de aire entre 100 y 400 por hora (tema no resuelto). La eficacia del sistema de flujo de aire laminar en disminuir o eliminar el riesgo de aspergilosis nosocomial en enfermos granulocitopénicos ha sido comprobada. Los filtros HEPA portátiles no han demostrado eficacia en la prevención de aspergilosis invasiva en enfermos de alto riesgo (evidencia II)
 - Otros sistemas con menos cambios de aire por hora (10-15 por hora) han verificado su eficacia, detectándose aspergilosis nosocomial en un 3,4%.

- Todavía no esta comprobada la eficacia de la utilización de biocida 8 quinolinolato de cobre en los materiales ignífugos (tema no resuelto)

Valoración de hallazgos en el muestreo ambiental

Criterio (1)	Causa	Solución	Responsable
Crecimiento fúngico en las muestras a la entrada del aire (impacto)	Aire acondicionado	Cambio o ajuste de los filtros HEPA. Limpieza de rejillas tras su retirada	Servicio de mantenimiento. Servicio de Limpieza
Crecimiento fúngico por encima de los estándares en las muestras a la salida del aire o el entorno del paciente.	Remoción de esporas en las superficies horizontales. Entrada desde el exterior por puertas y ventanas.	Limpieza usando agua +jabón + lejía (1 parte de lejía por cada 9 de agua jabonosa). Puertas y ventanas de cierre automático y hermético. Disciplina intraquirófono o en el área de hospitalización.	Servicios médicos y quirúrgicos. Servicio de Limpieza

(1) (ambas situaciones no son excluyentes)

Prevención secundaria

- La detección de un caso de neumonía nosocomial por *Aspergillus* sp condiciona la puesta en marcha de búsqueda activa de nuevos casos pues de 694 necropsias el 4% presentaron aspergilosis invasiva y el 55% de las mismas no se sospecharon antes de la muerte. Por ello se justifica la revisión retrospectiva de los informes de Microbiología y de anatomía patológica, tanto los histopatológicos como los autopsicos (EVIDENCIA IB).
- Se ha de notificar a los médicos que atienden enfermos granulocitopénicos y establecer un sistema de vigilancia prospectiva de nuevos casos (EVIDENCIA IB).
- Se ha de investigar el origen extrínseco de *Aspergillus* sp mediante el muestreo del aire por métodos volumétricos (EVIDENCIA IB).
- Se pueden caracterizar las cepas de *Aspergillus* sp aisladas de brotes epidémicos mediante el cariotipo y/o por PCR mediante endonucleasa del ADN. En los brotes epidémicos se han comprobado el origen del ambiente hospitalario o del aire (Evidencia IB).

4.2. LEGIONELLA

4.2.1. Epidemiología

a) Definición

- Definición de caso nosocomial:
 - Definitivo: enfermo con estancia hospitalaria ≥ 10 días del comienzo de la enfermedad por *Legionella* confirmada en el laboratorio.
 - Probable: enfermo con enfermedad por *Legionella* confirmada por el laboratorio que ocurre de 2 a 9 días después de la hospitalización.
- Definición de brote nosocomial: dos o más casos de neumonía por *Legionella* que aparecen en una institución sanitaria en el espacio de seis meses.

b) Importancia

- Frecuencia de Legionella en las neumonías nosocomiales oscila del 0% al 14%
- Gravedad: La importancia de la neumonía nosocomial por Legionella deriva de su letalidad sobre 803 enfermos con neumonía nosocomial por Legionella el índice de letalidad es del 40% en contraposición con la letalidad de la neumonía comunitaria por Legionella que oscila entre el 5% y el 20%

Para reducir la letalidad es necesario el diagnóstico precoz, utilizando alguna de las técnicas que presentan mayor rentabilidad, como se expone a continuación

c) Enfermos a riesgo:

Los enfermos ingresados que presentan riesgo de neumonía por Legionella son:

- Enfermos con mayor riesgo: enfermos inmunocomprometidos y enfermos con enfermedades crónicas (insuficiencia renal crónica y hemopatías malignas)
- Enfermos con riesgo moderado: son enfermos con diabetes mellitus con enfermedad pulmonar crónica, con hemopatías no malignas, fumadores y enfermos ancianos.

d) Fuente de infección

- Los aerosoles generados por torres de refrigeración duchas, equipos de terapia respiratoria, humidificadores, agua de bebida y colonización de orofaringe.

4.2.2. Estrategias de vigilancia, prevención y control

- Prevención primaria (no casos de neumonía por Legionella). A la hora de abordar esta caben dos estrategias claramente diferenciadas:
 - Estrategia 1ª. Cultivo rutinario de muestras del sistema de aguas potables (evidencia no resuelta). Esta estrategia no está firmemente recomendada por la falta de existencia de correlación entre los hallazgos de Legionella en las muestras de agua y la existencia de casos de legionelosis en los enfermos aunque la estrategia 1ª sigue siendo recomendada por algunos autores y puede ser razonable su aplicación tras evaluar las circunstancias locales. En este sentido se ha valorado no solo la detección sino la cantidad de Legionella estimando como factor de riesgo la detección de más de 1.000 ufc/ml de agua
 - Estrategia 2ª: Mantener la sospecha de legionelosis y pedir los test diagnósticos en los enfermos con neumonía nosocomial y que presentan factores de riesgo citados anteriormente, al mismo tiempo iniciar el estudio de la fuente de infección tras el primer caso de neumonía nosocomial por Legionella (evidencia IA). Esta es la estrategia que se recomienda adoptar.

Medidas que se han de llevar a cabo

- Usar agua estéril en los dispositivos de nebulización (tanto como reserva, como la utilizada para aclarado después de su desinfección) (evidencia IA)
- Mantener el agua sanitaria, la caliente por encima de 50°C y la fría por debajo de 20°C y realizar la cloración para alcanzar niveles de 0,2-0,6 ppm de cloro libre. Donde no sea posible mantener

- las temperaturas reseñadas se actuara realizando un tratamiento de las aguas con cloro a una concentración de 2 ppm (evidencia no resuelta)
- Colocar las torres de refrigeración de tal forma que la salida de las mismas no este orientada hacia la toma de aire del sistema de climatización y realizar el mantenimiento correcto de as torres de refrigeración (evidencia IB)
- Prevención secundaria (casos identificados)
 - Búsqueda activa de nuevos casos e inicio de investigación de la fuente de infección mediante:
 - Estudio epidemiológico de tipos caso-control o análisis de personas, lugar y tiempo (evidencia IB)
 - Investigación microbiológica de muestras de aguas implicadas en la investigación epidemiológica (evidencia IB). Se deberán de comparar las cepas aisladas de los enfermos y del ambiente.
 - Si no se identifica la fuente de infección continuar con la vigilancia durante un periodo de dos meses y decidir sobre proceder a realizar medidas de descontaminación de manera empírica o diferir estas, para ello se tendrán en cuenta las circunstancias en que se han producido los casos (evidencia IB)
 - Una vez identificada la fuente de Legionella realizar descontaminación
 - Implicación de los sistemas de agua caliente:
 - Desinfección térmica 5 minutos a 65°C (evidencia IB)
 - Hipercloración con 5-10 mg/L durante 5 minutos (evidencia IB)
 - Limpieza del tanque, calentadores de agua, grifos y duchas (evidencia IB) y el mantenimiento, siguiendo recomendaciones establecidas por la Consejería de Sanidad y Servicios sociales de la comunidad de Madrid y por el Ministerio de Sanidad y Consumo.
 - El tratamiento con ozono, luz ultravioleta no hay evidencia de su eficacia.
 - La utilización de iones de metales de cobre y plata ha demostrado su validez en diversos estudios.
 - Restringir el uso de las duchas a los pacientes inmunodeprimidos y el agua de consumo para estos pacientes será estéril (EVIDENCIA II)
 - Implicación de las torres de refrigeración o los condensadores evaporativos: realizar la limpieza de estos.

Para verificar la efectividad de las medidas implementadas se ha recomendado el muestreo del agua mediante cultivo cada dos semanas durante tres meses (EVIDENCIA II). Si los cultivos son negativos, continuar con cultivos mensuales durante tres meses más.

Mantener unos adecuados registros de las medidas de control de infecciones, incluyendo los procedimientos de mantenimiento realizados y los resultados de controles ambientales (EVIDENCIA II)

Con todo lo hasta aquí expuesto en los diversos apartados de este **Pliego de Condiciones**, y con lo especificado en el resto de documentos del presente proyecto, consideramos suficientemente descrita la obra que se pretende realizar.

Madrid, Junio de 2024
EL ARQUITECTO,

Fdo.: Antonio Ocaña Rubia